المملكـة العربيـة السـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



تقنية مدنية

تقنية عمارة ١

٢٠٣ عمر



الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي، لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " تقنية عمارة ١ " لمتدربي قسم" تقنية معمارية " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه، إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تلعب أعمال التشطيبات دور مهم وأساسي لأي مبنى في وقتنا الحاضر – سواءً لجدرانه أو أسقفه أو أرضياته وأسطحه الأخرى المختلفة داخلياً وخارجياً على السواء – فهي تعتبر عامل حماية مباشرة وغير مباشرة لجسم المبنى (من عناصر إنشائية وبنائية مختلفة) وهي غطاء يختفي ورائه جميع التوصيلات المطلوبة بالمبنى (من توصيلات صحية ، كهربائية ، ميكانيكية .. إلخ) وهي عنصر جمالي يعطي المبنى اللون والملمس والشكل والنقش المطلوب طبقاً لرغبات المصمم .

تستهدف الدراسة في هذا المقرر الدراسي على تعريف الطالب وإدراكه للتقنيات المختلفة والأسس الفنية المتبعة في أعمال التشطيبات المعمارية بالمبنى وذلك من خلال الفهم الواضح والشامل لمفهوم وفلسفة التشطيبات ودورها بين أعمال التنفيذ بالمبنى ، وبيان تأثير تقنيات وطرق تطبيق المواد والأساليب التكنولوجية الحديثة في أعمال التشطيبات ، ومدى توفر المعدات الأساسية والعملة المتخصصة ذات الكفاءة في العمل ، مع بيان الأسس الفنية المتبعة في إستلام بنود أعمال التشطيبات المختلفة بالمبنى .

يشتمل الجزء النظري من هذا المقرر على ثلاث وحدات تدريبية : الوحدة الأولى منها يتم فيها مناقشة المفهوم الشامل لأعمال التشطيبات والدور الذي تلعبه مرحلة التشطيبات بين مراحل التنفيذ الأخرى بالمبنى ، بينما يتم التعرف على تقنيات وطرق تطبيق التشطيبات وتوفر المعدات الأساسية والعمالة وكفاءتها ونوعية المواد المستخدمة ومواصفاتها ، ثم التعرف على تأثير التطور التكنولوجي الحديث في أعمال إنشاء وتشطيب المبنى بالوحدة الثانية منه ، بينما يتم في الوحدة الثالثة والأخيرة مناقشة التقنيات والأسس الفنية المطلوب توفرها في بنود أعمال التشطيب المختلفة بالنسبة للحوائط والأسقف والأرضيات .

ويشتمل الجزء العملي من هذا المقرر الدراسي على شرح عملي للأساليب الفنية المتبعة لعمل التشطيبات المختلفة سواءً للحوائط الأسقف أو الأرضيات.



تقنية عمارة – ١ (أعمال التشطيبات)

مفهوم وفلسفة التشطيبات ودورها بين أعمال تنفيذ

مفهوم وفلسفة التشطيبات ودورها بين أعمال تنفيذ

١

الجدارة :

إدراك المفهوم الشامل للتشطيبات ودورها بين أعمال تنفيذ المبنى الأخرى.

الأهداف :

عندما تكمل هذه الوحدة يكون لديك القدرة على :

- إدراك الدور الذي تلعبه التشطيبات بين بنود تنفيذ المبنى .
- معرفة أنواع التشطيبات المختلفة بالمبنى .
- الأهداف العامة للتشطيبات .

مستوى الأداء المطلوب :

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪ .

الوقت المتوقع للتدريب :

أربع ساعات .

الوسائل المساعدة :

- سبورة وأقلام للشرح النظري .
- بروجكتور وشاشة للعرض المرئي للشرائح والصور .

متطلبات الجدارة :

يجب التدرب على جميع الجدارات لأول مرة .

أولاً : إدراك الدور الذي تلعبه التشطيبات بين بنود تنفيذ المبنى

إن الأعمال التنفيذية لأي مبنى تتقسم – وكما هو معروف – إلى أربعة أجزاء رئيسية انظر (شكل رقم ١ -أنواع الأعمال التنفيذية بالمبنى): -

أ – أعمال اعتيادية

ب – أعمال صحية

ج – أعمال كهربائية

د – أعمال أخرى (ميكانيكية ، تكييف ، .. إلخ)

ومن الممكن تقسيم الأعمال الاعتيادية إلى قسمين رئيسيين (شكل رقم ٢ - تقسيمات الأعمال الإعتيادية بالمبنى) : -

الأول : أعمال تعنى بالهيكل الإنشائي للمبنى (تشتمل على : حفر ، ردم ، خرسانة - عادية ومسلحة ، حوائط مباني خارجية وداخلية .. إلخ)

الثاني : أعمال التشطيبات – موضوع هذا المقرر – وتشتمل على جميع الأعمال التي تجعل جميع فراغات المبنى صالحة للقيام بوظائفها المصممة من أجلها ، وهي تعتبر مثل الجلد بالنسبة لجسم الإنسان فهي التي تعطي المبنى الشكل والملامح النهائية وتكسبه الشخصية المتميزة .

وتأخذ أعمال التشطيبات – في أحيان كثيرة – الجزء الأكبر من الوقت المقرر للتنفيذ والتكلفة المتوقعة للمبنى ، حيث تصل تكلفة أعمال التشطيبات ببعض المشروعات إلى أكثر من ٧٠٪ من التكلفة الإجمالية للأعمال الاعتيادية بها .. وهذا إن دل على شيء فإنما يدل على الأهمية التي تمثلها أعمال التشطيبات في تنفيذ المبنى .

وتقوم التشطيبات بوظائف عديدة بالمبنى فهي :

١ – تعتبر عامل الحماية المباشرة وغير المباشرة لجسم المبنى(من عناصر إنشائية وبنائية مختلفة)

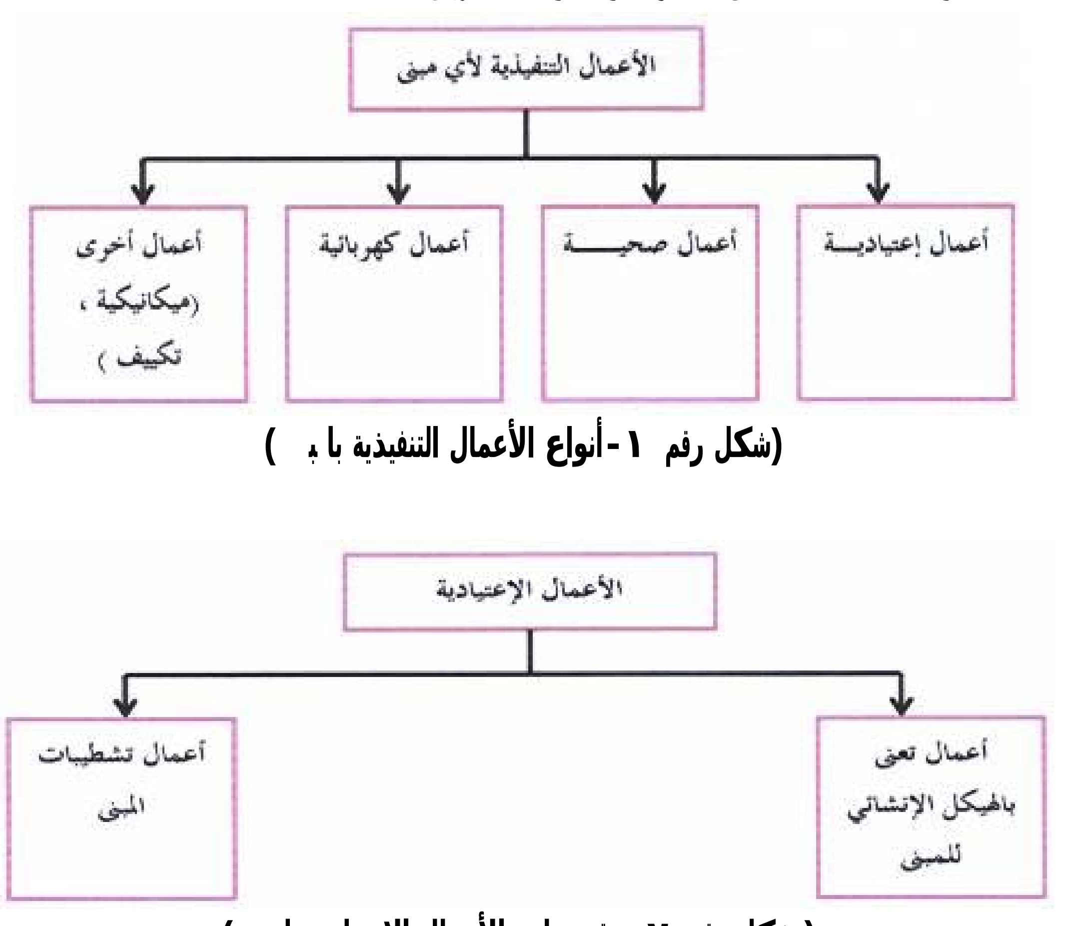
٢ – تضبط هندسياً رأسية وأفقية الأسطح والزوايا والأركان بالمبنى وتعالج عيوب الخرسانة والمباني في هذا الشأن .

٣ - تضفي نوعية الملمس المطلوب على أسطح المبنى طبقاً للتصميم ما بين النعومة الفائقة والخشونة البالغة.

٤ – تعطي جسم المبنى اللون المطلوب حسب التأثير البصري المطلوب وفق المقتضيات التصميمية .

٥ – تغطي جميع مسارات تمديدات الكهرباء والمياه وفواصل التقاء المواد البنائية المختلفة مع بعضها البعض بالمبنى .

٦ – وفي أحيان كثيرة تقوم بوظيفة العزل الحراري لجسم المبنى والعزل للرطوبة والمياه والإشعاعات وكذلك امتصاص الصوت ومقاومة الحريق .



(شكل رقم ١ -أنواع الأعمال التنفيذية با بـ)

(شكل رقم ٢- تقسيمات الأعمال الإعتيادية با بـ)

ثانياً : أنواع التشطيبات المختلفة بالمبنى

تنقسم التشطيبات في المبنى إلى نوعين :

أ – تشطيبات داخلية :

وتخضع بالدرجة الأولى إلى الذوق الشخصي لمالك المبنى وإمكانياته وللمصمم وقدراته وخبراته العلمية والعملية .. وفي تلك التشطيبات يجب أن تتوفر عدة نقاط هامة بالإضافة لما سبق (شكل رقم ٣ - ملاءمة نوع التشطيب لوظيفة المبنى والفراغ المنفذ فيه) ، (شكل رقم ٤ - ضرورة توفر جودة مواد التشطيب وتكلفتها عند الإختيار) ، (شكل رقم ٥ - طريقة تنفيذ مواد التشطيب وأسلوب الصيانة وتأثيرهما في اختيار مادة التشطيب) وهي :

أ -١ ملاءمتها لوظيفة المبنى والفراغ الذي تنفذ فيه

أ -٢ جودتها وتكلفتها

أ -٣ أسلوب تركيبها والوقت المتوقع في تنفيذها

أ -٤ تكلفة صيانتها

ب – تشطيبات خارجية :

تكون تعبير عام عن مظهر المبنى من الخارج ، يراها كل من له علاقة بالمبنى ومن ليس له علاقة به ، وهي تؤثر على المظهر العام للمنطقة التي يقع فيها المبنى ، لذا فإن ألوانها وتصميماتها تكون – في الغالب – خاضعة للتشريعات والقوانين التي تحددها الجهة المسؤولة عن ذلك بالمدينة (البلديات ، أو الوزارات المعنية) – وفي تلك التشطيبات يجب أن تتوفر عدة أمور هامة بالإضافة لما سبق ذكره في التشطيبات الداخلية – وهي، انظر (شكل رقم ٦ - ملاءمة نوع التشطيب للعوامل الخارجية المحيطة) ، (شكل رقم ٧ - تمشي أنواع التشطيبات مع الذوق العام والمخطط السائد بالمنطقة) ، (شكل رقم ٨ - خضوع أنواع التشطيبات للقوانين والتشريعات المنظمة للبناء) : -

ب -١ ملاءمتها للعوامل الخارجية المحيطة من طقس (حرارة ، رطوبة ، أمطار .. إلخ) وتضاريس (أرض منبسطة، أرض جبلية، .. إلخ)

ب -٢ تمشيها مع الذوق العام والمخطط السائد بالمنطقة

ب -٣ خضوعها للقوانين والتشريعات المنظمة للبناء في هذه المدينة أو تلك البلاد

ومن الممكن تصنيف التشطيبات من حيث مكان تنفيذها بالمبنى إلى الآتي، انظر (شكل رقم ٩ - تصنيف أنواع التشطيبات طبقا لمكان تنفيذها) : -

١ – تشطيبات خاصة بأرضيات المبنى (سيراميك ، رخام ، خشب ، بلاط موزايكو ، فينيل .. إلخ)

٢ – تشطيبات خاصة بحوائط المبنى (لياسة ، إسمنتية ودهان بلاستيك أو غيره ، كسوة طوب أو حجر ، كسوة رخام أو خشب .. إلخ)

٣ – تشطيبات خاصة بالأسقف (مصيص ، دهان بلاستيك على لياسة إسمنتية ، أسقف معلقة – جبسية أو معدنية .. إلخ)

ويمكن النظر لأنواع التشطيبات من وجه تصنيعها – تنفيذها - كالآتي، انظر (شكل رقم ١٠ - تصنيف التشطيبات طبقا لطرق تصنيعها – تنفيذها): -

أ – تشطيبات تقليدية متمثلة في الأنواع التقليدية من المواد والأدوات والعمالة.

ب – تشطيبات متطورة كنتاج طبيعي للتقدم التكنولوجي في تصنيع المواد والأجزاء الجاهزة واستخدام عمالة مدربة وذات مهارة عالية على أدوات أكثر تقدماً.



(شكل رقم ٣- ملاءمة نوع التشطيب لوظيفة ا ﺒ والفراغ ا نفذ فيه)



(شكل رقم ٤- ضرورة توفر جودة مواد التشطيب وتكلفتها عند الإختيار)



(شكل رقم ٥- طريقة تنفيذ مواد التشطيب وأسلوب الصيانة وتأث ا اختيار مادة التشطيب)

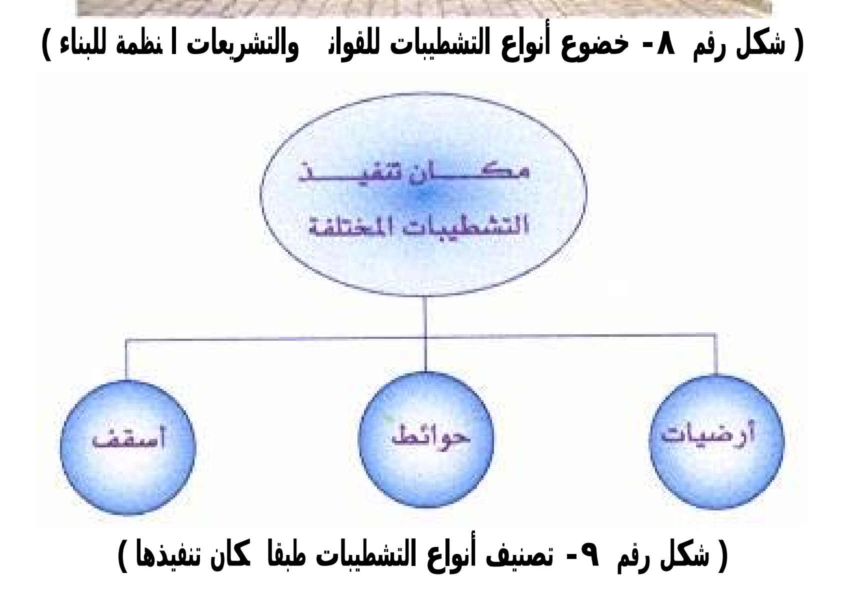
(شكل رقم ٦- ملاءمة نوع التشطيب للعوامل ا ارجية ا يطة)



(شكل رقم ٧- ـشي أنواع التشطيبات مع الذوق العام وا خطط السائد با نطقة)



(شكل رقم ٨- خضوع أنواع التشطيبات للقوان والتشريعات ا نظمة للبناء)



(شكل رقم ٩- تصنيف أنواع التشطيبات طبقا كان تنفيذها)



(شكل رقم ١٠- تصنيف التشطيبات طبقا لطرق تصنيعها – تنفيذها)

ثالثاً : الأهداف العامة للتشطيبات

الأهداف العامة في إنشاء أي مشروع – سواء للمصمم أو المنفذ – هو تحقيق :

- جودة عالية .
- تقصير زمن التنفيذ .
- تقليل التكلفة الفعلية – وهي التكلفة الابتدائية مضافا إليها تكاليف أعمال الصيانة والإحلال للمبنى وينطبق هذا الأمر على أعمال التشطيبات ، التي تعتبر أحد بنود إنشاء المبنى ، وذلك كالتالي : -

١ - الجودة العالية في التشطيب : -

وهي تتحقق من خلال حسن اختيار المواد المستخدمة في التشطيب (سواء من حيث النوع أو المكان الذي ستنفذ فيه) وجودة التنفيذ المطلوبة (سواء من كوادر التنفيذ أو المعدات المستخدمة فيه).

٢ - تقصير زمن تنفيذ التشطيبات : -

فالسرعة نتاج طبيعي للتكنولوجيا المتطورة في عصرنا الحالي ، وهو من العوامل التي يسعى إليها المالك (أو الاستشاري) وذلك لسرعة البدء في الاستفادة من مشروعه ، وكذلك يسعى إليها المقاول (المنفذ) حتى يستطيع أن يزيد من دورة أمواله وربحيتها ، ويتحقق هذا الهدف من زيادة معدلات أداء التشطيبات عن طريق وضع جدول زمني دقيق لتنفيذ أعمال التشطيب المختلفة ، واستيعاب قدرات التصنيع والميكنة الحديثة في هذا المجال ، مع الاستغلال الأمثل لإمكانات كوادر التنفيذ الفنية .

٣ - تكلفة فعلية أقل لبنود التشطيب بالمبنى :

وتحقيق هذا الهدف أكثر تعقيداً من سابقيه ، حيث تكون الجودة العالية واختصار زمن التنفيذ أكثر تكلفة – في أغلب الأحيان – على المدى القصير (Short-term) ، ولكن على

المدى الطويـــــل (Long-run) نجد أن الجودة العالية (في المواد والتنفيذ) تعطي عمراً أطول للتشطيب وبالتالي تقلل من أعمال الصيانة والإحلال وتكلفتها بعد ذلك ، كذلك الحال بالنسبة لقصر مدة التنفيذ نجد أنه يؤدي إلى سرعة استغلال المبنى – المشروع – وبالتالي بداية تحصيل العائد الاقتصادي من ورائه ، لذلك فإن اقتصاديات التكلفة الفعلية لأعمال التشطيبات تحسب بناءً على مستوى الجودة المطلوب وأهمية عنصر الزمن وكذلك العمر الافتراضي وتكاليف أعمال الصيانة والإحلال بالمبنى .



تقنية عمارة – ١ (أعمال التشطيبات)

العوامل التي تتحكم في أعمال التشطيبات بالمبانى

العوامل التي تتحكم في أعمال التشطيبات بالمبانى

٢

الجدارة:

إدراك العوامل المتحكمة في بنود أعمال تشطيب المبنى .

الأهداف:

عندما تكمل هذه الوحدة يكون لديك القدرة على:

- إدراك تأثير المواد المستخدمة على أعمال التشطيبات.
- إدراك تأثير تطبيق طرق التنفيذ المختلفة على أعمال التشطيبات.
- إدراك تأثير التطور التكنولوجي في الإنشاء على أعمال التشطيبات.

مستوى الأداء المطلوب:

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪.

الوقت المتوقع للتدريب:

ست ساعات.

الوسائل المساعدة:

نفس الوسائل المساعدة المذكورة في الوحدة السابقة.

متطلبات الجدارة:

يجب التدرب على جميع الجدارات لأول مرة.

أولاً: تأثير المواد المستخدمة على أعمال التشطيبات

تكّون المواد الكيان الرئيسي لأعمال التشطيبات، حيث أن لها دور فعال ومؤثر فيما يتعلق بجودة وتكاليف التشطيبات. وحسن اختيار المواد المستخدمة فيها ينبني على العديد من العوامل منها:

١ - مدى صلاحية المادة – المواد - في الاستخدام للأغراض المختلفة (قوة التحمل)

ويمكن وصفها بما يلي(شكل رقم ١١ - مدى صلاحية المادة – المواد – في الاستخدام للأغراض المختلفة): -

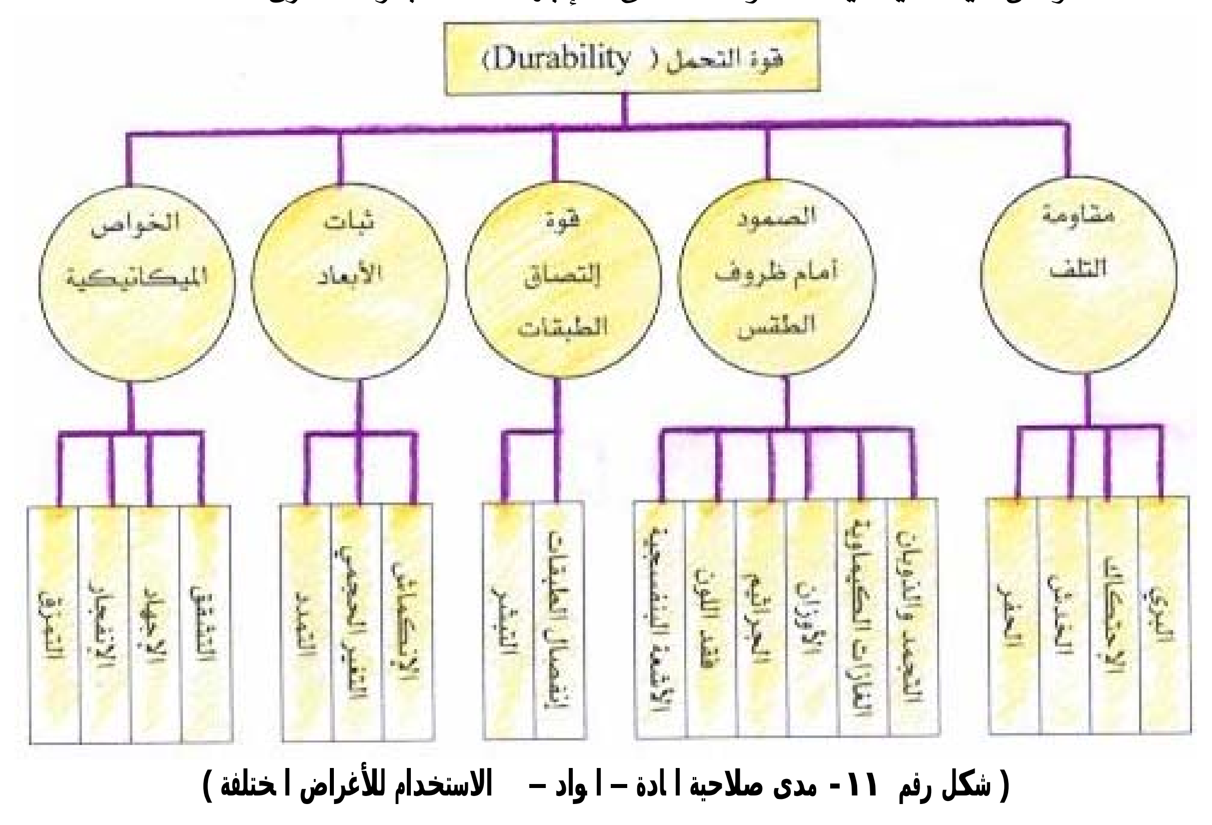
١ -١ مقاومة التلف (بري، احتكاك، خدش، حفر).

١ -٢ الصمود إما ظروف الطقس (تجمد وذوبان، غازات كيماوية، أوزون، جراثيم، فقد اللون ..الخ).

١ -٣ قوة التصاق الطبقات (مقاومة: انفصال الطبقات، التبثر – وهو تكون بخار الماء تحت الأسطح المنتهية للتشطيبات).

١ -٤ ثبات الأبعاد (ضد: الانكماش، التغير الحجمي، التمدد).

١ -٥ الخواص الميكانيكية (مقاومة التشقق، الإجهاد، الانفجار، التمزق).



(شكل رقم ١١- مدى صلاحية ا ادة – ا واد – الاستخدام للأغراض ا ختلفة)

٢ - التوافق بين عناصر التشطيب المستخدمة من حيث :

قابليتها لتحمل ردود الأفعال من المواد المجاورة لها، مثال ذلك ما يحدث في الواجهات الخارجية لبعض المباني عندما توضع مواد تشطيب مختلفة تتعرض جميعها لظروف الطقس الخارجي – من رطوبة، وحرارة، وإشعاعات، و أوكسجين، وأملاح، ... إلخ – نجد أن بعض تلك المواد تتفاعل مع تلك العوامل الخارجية وتؤثر على المادة المجاورة لها (مثل استعمال مسامير صلب داخل

قطاعات من النحاس في الأسقف والحوائط الخارجية، نجد أن الصلب يتآكل من تفاعله مع النحاس؛ وهو ما يسمى علمياً بالتفاعل الجلفاني).

٣ - الناحية الصحية والراحة والأمان :

حيث أنه مع التطور التكنولوجي السريع ظهرت العديد من مواد التشطيبات التي يؤثر استخدامها كثيراً على منفذيها أو مستعمليها فيما بعد – سواء من الناحية الصحية أو الأمان أو الراحة – فمثلاً هناك بعض مواد الدهانات التي بها مذيبات ذات درجة تطاير عالية ويشترط من يقوم بتنفيذها باستخدام أجهزة تنفس صناعي ، كذلك الحال عند استخدام نوعيات تشطيب ذات أسطح ملساء لأرضيات الحمامات أو دورات المياه (سيراميك ناعم الأسطح) بالطبع سيكون ذلك غير آمن لمستعملي تلك الأماكن فيما بعد لأنهم سوف يكونون عرضة للانزلاق داخلها .

٤ - الخصائص الحرارية للمواد المستخدمة وتشتمل على :

٤ -١ التمدد الحراري نتيجة التغيّر الطبيعي في درجات الحرارة صيفاً وشتاءً.

٤ -٢ التوصيل والمقاومة الحرارية: وهي تعني مدى قابلية مادة – مواد – التشطيب في نقل الحرارة من سطح إلى آخر (مثل السيراميك)، ومدى مقاومتها لذلك التدفق الحراري (مثل الأخشاب وبعض أنواع الرخام).

٤ -٣ الصدمة الحرارية: والتي تنتج من تغيّر مفاجئ في درجات الحرارة التي تتعرض لها مادة - مواد – التشطيب، مثال ذلك مواد التشطيب الداكنة الموضوعة على أسطح معرضة لحرارة شمس مرتفعة عندما تتعرض فجأة لأمطار غزيرة تخفض درجة حرارتها محدثة صدمة حرارية للمادة تتأثر على إثرها فتتكسر أو تتشقق أو تنهار (مثل الزجاج والطوب والسيراميك).

٥ - الخصائص الصوتية للمواد المستخدمة :

وتشتمل على مدى فاعلية تلك المادة – المواد – في امتصاص الصوت (في الأماكن المطلوب فيها الهدوء والسكون وإلغاء صدى الصوت مثل قاعات الاستماع، المكتبات، .. الخ) أو المساعدة على انتقاله من مكان إلى آخر بشكل مدروس (مثل المساجد، الاستادات الرياضية، ... إلخ).

٦ - مقاومة نفاذية المياه :

حيث تعتبر المياه والرطوبة أكبر العوامل تأثيراً على العمر الافتراضي لأي مبنى ، لذا فإن استخدام مواد تشطيب تقاوم نفاذية المياه والرطوبة – بكافة أنواعها للمبنى يساعد كثيراً في الحفاظ عليه سليم آمن أطول فترة ممكنة دون القيام بأي أعمال صيانة أو إحلال له.

ثانياً : تأثير تقنيات وطرق التطبيقات على أعمال التشطيبات (تنفيذ أعمال التشطيبات)

إن تقنيات التنفيذ ، مثلها مثل المواد المستخدمة ، لها تأثير مباشر على أعمال التشطيبات ويتحكم فيها عاملين أساسيين:

ج - العمالة.

ح - المعدة (الميكنة).

فهناك نوعيات يمكن تنفيذها عن طريق العمالة فقط بأدواتها البسيطة ، وأخرى تنفذ بكليهما (عمالة وميكنة) وتختلف درجة الاحتياج للعمالة وشكل حسب تقنية الميكنة المستخدمة في تنفيذ تلك التشطيبات.

١ - العمالة:

العمالة تنقسم إلى ثلاثة أنواع:

خ - عمالة مدربة.

د - عمالة نصف مدربة.

ذ - عمالة عادية.

وفي جميع بنود التشطيبات يتم استخدام كل تلك الأنواع ولكن بنسب متفاوتة ، فمثلاً في بند البياض الطرطشة للواجهات الخارجية) يتكون طاقم التنفيذ من عدد مبيض محارة (عامل مدرب) + عدد ٢ مساعد مبيض أو عجان (عامل نصف مدرب) + عدد٣ عمال لتوريد المواد وتشوينها (عمالة عادية) وذلك لإنتاج ٣٧م^{٢} عمال من هذا البند ، بينما في أعمال لصق ترابيع رخام للأرضيات نجد أن طاقم التنفيذ يتكون من عدد ٢ مرخماتي (عامل مدرب) + عدد ٣ عمال فقط وذلك لإنتاج ٢٧م^{٢} من الأرضيات .. وهكذا في جميع بنود التشطيبات. وكلما زادت جودة التنفيذ المطلوبة زاد عدد العمالة المدربة – المسؤول الأول عن جودة المنتج النهائي – المطلوبة في تنفيذ هذا البند. لذلك فإن كفاءة العمالة ومستوى تدريبها يؤثر بالدرجة الأولى في إخراج بنود التشطيب بدرجة جودة عالية.

٢ - توفر الميكنة المناسبة :

فمع التطور التكنولوجي الذي بدأ يغزو جميع جوانب حياتنا ، بدأت تدخل الميكنة في جميع أعمال التشطيبات وذلك لزيادة الإنتاج وبالتالي تقليل زمن التنفيذ ، فتكملة للمثال السابق (بند بياض الطرطشة للواجهات) نجد أن طاقم مكون من عدد ١ مبيض + عدد٢ عجان + عدد٢ عاملين مضافاً إليهم ميكانيكي لتشغيل وصيانة الماكينة يعطى ٩٠م^{٢} من هذا البند – أي ثلاثة أضعاف ما ينتج بالطريقة اليدوية العادية ، انظر (شكل رقم ١٢ - يوضح العمل بماكينة البياض في الواجهات).



(شكل رقم ١٢- يوضح العمل اكينة البياض الواجهات)

ولكن الميكنة بدون جودة عامل مدرب يعلم كيف يستخدمها الاستخدام الصحيح ربما تضر أكثر من أن تفيد لذا فيجب مراعاة وجود العمالة المدربة عليها قبل استخدامها ، وكذلك استخدامها في الأماكن المناسبة حيث يستثنى من استخدامها في بعض المباني ذات الصبغات الخاصة التي لا يمكن الاستغناء فيها عن العنصر البشري وشخصيته (مثل المساجد ، والقصور ، والمراكز الثقافية ، ... الخ).

ثالثاً : التطور التكنولوجي في الإنشاء وتأثيرها على أعمال التشطيبات

التطور التكنولوجي في أساليب الإنشاء يؤثر بشكل غير مباشر على أعمال التشطيبات ، حيث أن مرحلة إنشاء الهيكل الإنشائي للمبنى –سواء العناصر الإنشائية أو البنائية المختلفة فيه – تسبق مرحلة التشطيبات التي تعتمد عليها كلية ، فعلى سبيل المثال صب الخرسانة المسلحة بالطرق التقليدية يعطي أسطح (سواءً للأسقف أو الحوائط والكمرات) مختلفة في ملمسها عن تلك السابقة الصب بأساليب الإنشاء المتقدمة فبينما تعطى الأخيرة أسطح ملساء لا تحتاج في أغلب الأحيان إلى أعمال البياض ، نجد الأولى تعطي أسطح غير مستوية تحتاج إلى أعمال لياسة لضبط أفقيتها ورأسيتها .. و هكذا.

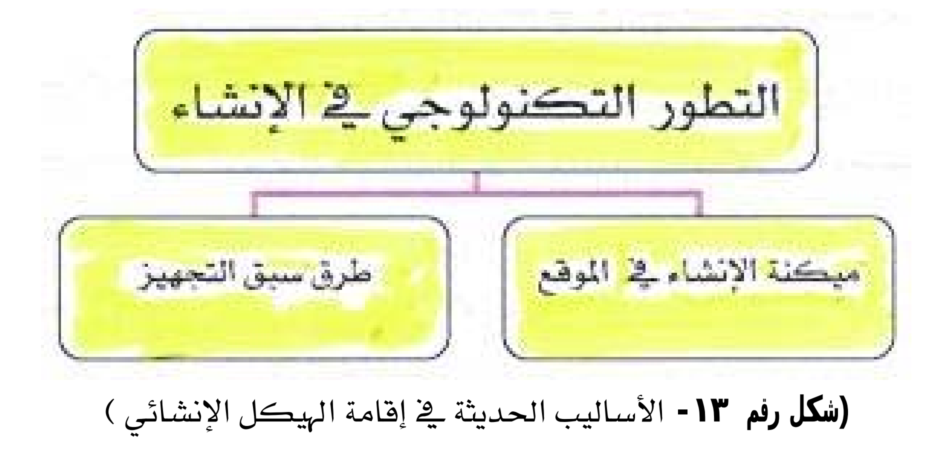
كما واكب التطور في مجال ميكنة الإنشاء بعض التغييرات في التشطيبات التقليدية مع ظهور نوعيات ترتبط بطرق معينة منها " تصنيع المباني ". وميكنة أساليب إقامة الهيكل الإنشائي اتخذت اتجاهين، **الأول:** ميكنة الإنشاء في الموقع، **والثاني:** طرق سبق التجهيز أو بما يعرف باسم " تصنيع المباني "، (شكل رقم ١٣ - **الأساليب الحديثة في إقامة الهيكل الإنشائي**) وسوف نعرض لكل منها بإيجاز بدون شرح مفصل للنظام – حيث أن هذا يشرح باستفاضة في مادة الإنشاء المعماري.

١ - ميكنة الإنشاء في الموقع :

واكب الإنشاء المميكن في الموقع أعمال تشطيبات تتوافق معها وهي على سبيل المثال لا الحصر كالتالي:

١ -١ - البلاطات المرفوعة (Lift slab):

وتقوم فكرتها على تنفيذ جميع الأعمال الإنشائية من صب أعمدة وبلاطات الأسقف المسطحة التي لا تحتوي على كمرات، بالإضافة إلى الأعمال الكهربائية والميكانيكية (وربما بعض التوصيلات الصحية) على مستوى الدور الأرضي، ثم يركب كل عنصر في مكانه المحدد له، فترفع الأعمدة إلى مواقعها الطبيعة في المنشأ ثم ترفع البلاطات التي تم صبها جميعاً على الأرض (الدور الأخير من أعلى والدور الأول من أسفل) إلى المستوى المحدد لكل منها وذلك بعد وصول خرسانة كل بلاطة إلى قوتها النهائية، (شكل رقم ١٤ – أسلوب البلاطات المرفوعة).



(شكل رقم ١٣- الأساليب الحديثة في إقامة الهيكل الإنشائي)

وتتوافق أعمال التشطيبات مع تلك الطريقة كالتالي:

أ – نظراً لنظافة واستواء أسطح البلاطات الخرسانية المرفوعة، فإنه يمكن الاستغناء عن أعمال البياض للأسقف، ويكتفي بأعمال الدهانات بعد العلاج البسيط للفجوات والبروزات القليلة إن وجدت.

ب – إمكانية البدء في أعمال التشطيب في الأدوار السفلية متزامناً مع عمليات رفع باقي البلاطات.

ج _ ضرورة استخدام التشطيبات المرنة في أماكن الوصلات بين الأعمدة والبلاطات المرفوعة، (شكل رقم ١٤ – أسلوب البلاطات المرفوعة) من المرحلة الخامسة إلى الثامنة.

١ -٢- الشد مع الإمالة إلى أعلى (Tilt-up Construction):

وفي هذه الطريقة تصب الحوائط أفقيا (Horizontal Position) على مستوى الأرض أو على البلاطة الخرسانية، ثم يُستعدل الحائط ليأخذ وضعه الطبيعي الرأسي (Vertical Position) وذلك بإمالته ورفعه إلى أعلى من نقاط تعليق – يحدد عددها طبقاً لحجم الحائط ووزنه – ويثبت في المكان المخصص له ، وتستخدم بلاطه السقف التالي كأرضية تجهز عليها حوائط هذا الدور أفقياً إلى أن تأخذ قوتها النهائية ثم تشد إلى أعلى وتثبت رأسياً ، وهكذا حتى يتم الانتهاء من جميع أدوار وحوائط المبنى ، (شكل رقم ١٥ - يوضح طريقة الشد مع الإمالة إلى أعلى).



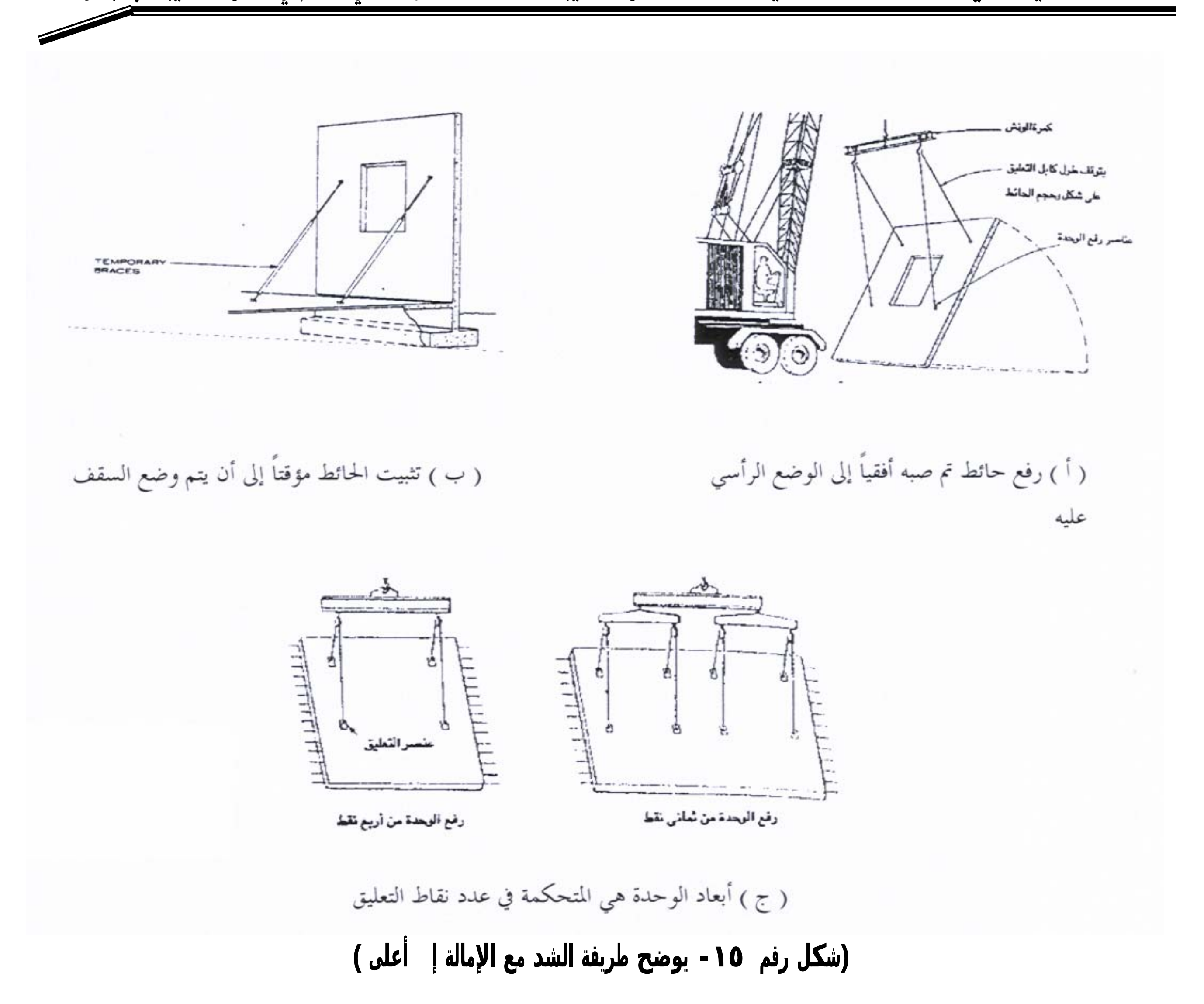
١ ٢ ٣ ٤

رفع الأعمدة و صب بلاطات الأدوار المختلفة للمبنى بنظام البلاطات المرفوعة

٥ ٦ ٧ ٨

مع استمرارية رفع البلاطات يتم البدء في تشطيب الأدوار السفلية للمبنى و الصورة الثامنة للمبنى بعد اكتمال التنفيذ

(شكل رقم ١٤ – أسلوب البلاطات ا رفوعة)



(أ) رفع حائط تم صبه أفقياً إلى الوضع الرأسي عليه

(ب) تثبيت الحائط مؤقتاً إلى أن يتم وضع السقف

(ج) أبعاد الوحدة هي المتحكمة في عدد نقاط التعليق

(شكل رقم ١٥- يوضح طريقة الشد مع الإمالة إ أعلى)

ومن تلك الطريقة تكون أعمال التشطيبات كالتالي:

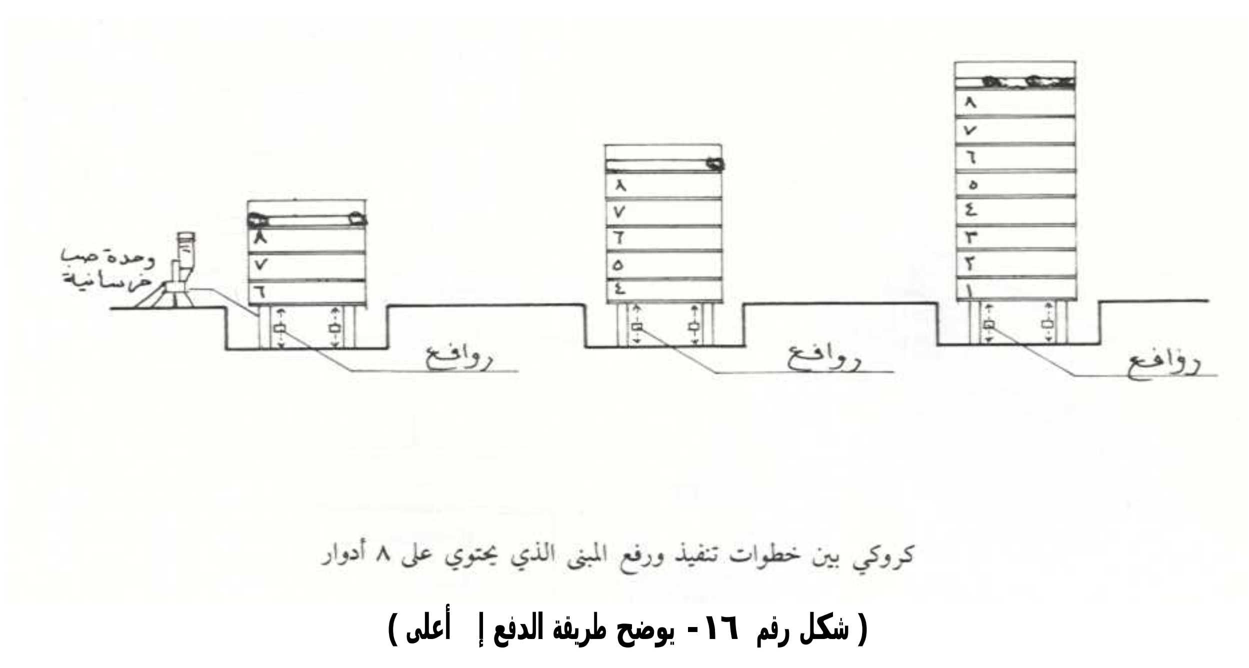
أ – يستغنى عن مرحلة البياض للحوائط نظراً لنظافتها واستواء أسطحها ، وإذا استخدمت هذه الطريقة مع طريقة البلاطات المرفوعة السابق ذكرها هنا يستغنى عن أعمال البياض كلية للمبنى حيث تصبح الحوائط والأسقف نظيفة ملساء مستوية لا تحتاج إلى عمليات البياض ويكتفي بالدهان على تلك الأسطح فقط.

ب – يفضل عمل فارق فصل بين العمود والحائط في حالة تساوي سمك العمود مع الحائط.

جـ - يجب معالجة الوصلات الأفقية بين الحوائط والأسقف بأسلوب تشطيب مناسب – مثل المونة الإسمنتية القوية – حتى لا تحدث عيوب في تلك الوصلات.

١ - ٣ - الدفع إلى أعلى:

وهي تشبه إلى حد بعيد نظام البلاطات المرفوعة، حيث تتم جميع الأعمال على مستوى الدور الأرضي؛ ولكنها تختلف معها في أسلوب التنفيذ، حيث يتم هنا صب بلاطة الدور الأخير بالكامل ثم تدفع إلى أعلى ثم تصب بلاطة الدور قبل الأخير ثم يدفع لأعلى ويصب الدور الذي أسفله حتى يتم الانتهاء من صب جميع بلاطات المبنى، (شكل رقم ١٦ - يوضح طريقة الدفع إلى أعلى). وتلك الطريقة تشبه في أعمال تشطيبها سابقتيها من حيث إلغاء البياض ومعالجة الفواصل .. الخ.

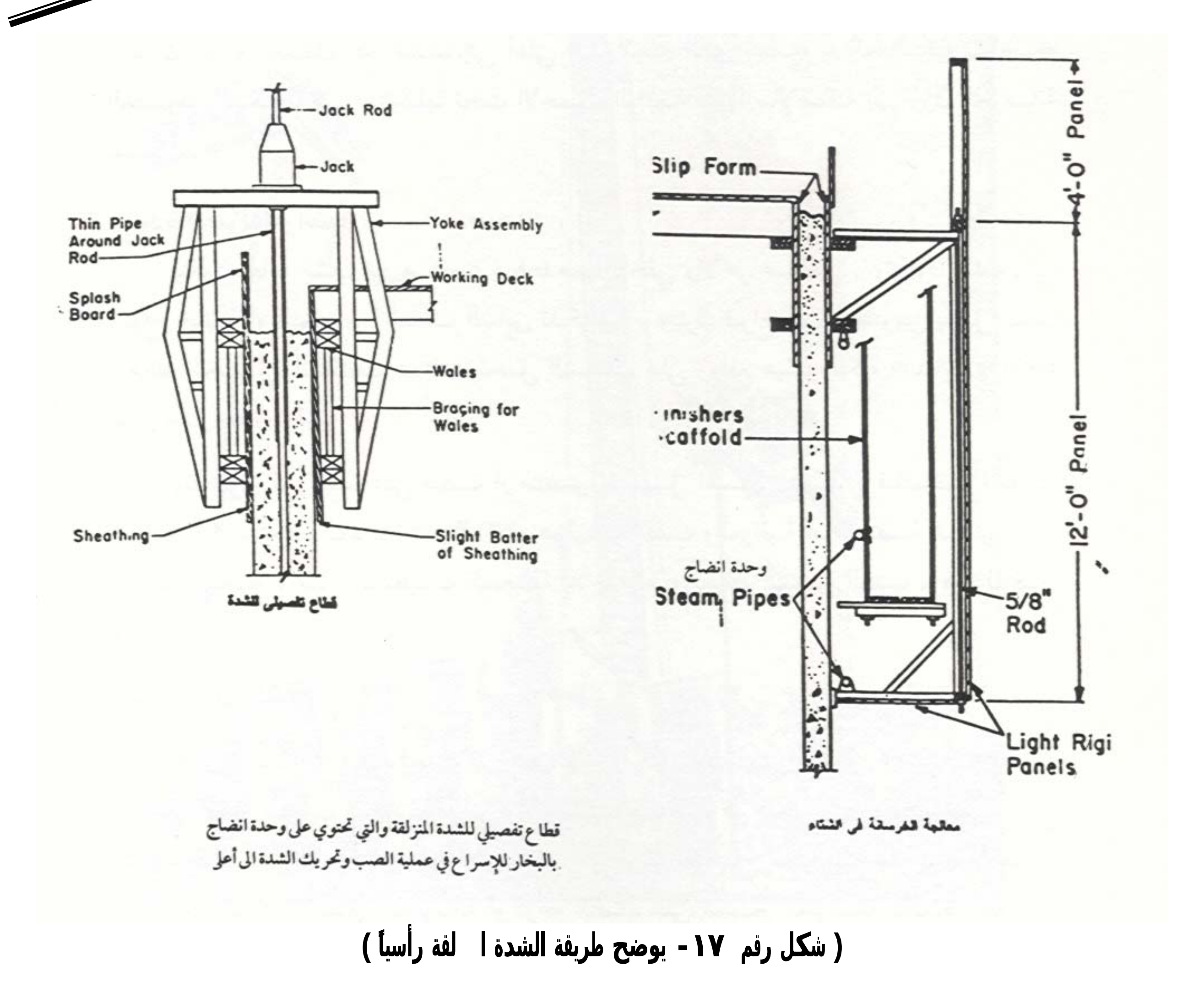


كروكي بين خطوات تنفيذ ورفع المبنى الذي يحتوي على ٨ أدوار

(شكل رقم ١٦- يوضح طريقة الدفع إ أعلى)

١ - ٤ - الشدات المنزلقة رأسياً (Slip Forms):

وفي هذه الطريقة يتم عمل الشدة لجانبي الحائط – العنصر الإنشائي – بارتفاع محدد وبالسمك المطلوب ثم يتم ضخ الخرسانة داخل الشدات بصفة مستمرة مع استمرارية وضع حديد التسليح اللازم، ثم ترفع تلك الشدات إلى أعلى تدريجياً بواسطة روافع هيدروليكية مثبتة فيها، ويتوقف معدل سرعة التحريك على زمن شك الخرسانة الابتدائي – وهو الحد الذي تحافظ فيه الخرسانة على تشكيها تحت ثقل وزنها، (شكل رقم ١٧ - يوضح طريقة الشدة المنزلقة رأسياً).

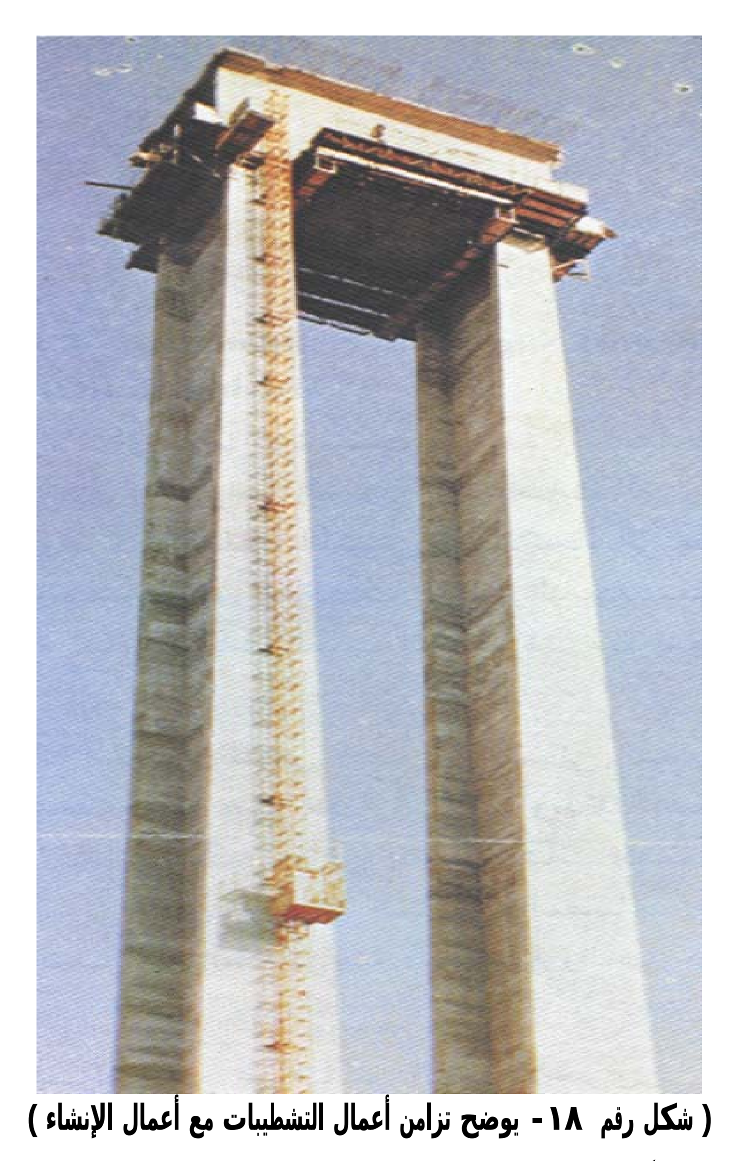


(شكل رقم ١٧ - يوضح طريقة الشدة ا لفة رأسياً)

ومن الممكن أن تتوافق أعمال التشطيبات مع تلك الطريقة كالتالي: -

أ – من الممكن أن تتزامن أعمال التشطيبات المختلفة مع أعمال الإنشاء وذلك من خلال استغلال إحدى المنصات الموجودة على جانبي الشدة لتسهيل أعمال تنفيذ الخرسانة ومراقبة الصب وذلك في تنفيذ التشطيبات لأجزاء الحائط – الحوائط – المنتهية الصب، أنظر(شكل رقم ١٨ - يوضح تزامن أعمال التشطيبات مع أعمال الإنشاء).

ب - نظراً لنظافة واستواء الأعمدة والحوائط الرأسية في هذا النظام، فإنه يكتفي بربط الفواصل الأفقية بين الأسقف والحوائط بالمونة ثم الدهان مباشرة دون الحاجة إلى أعمال البياض الموجودة بالطرق التقليدية.

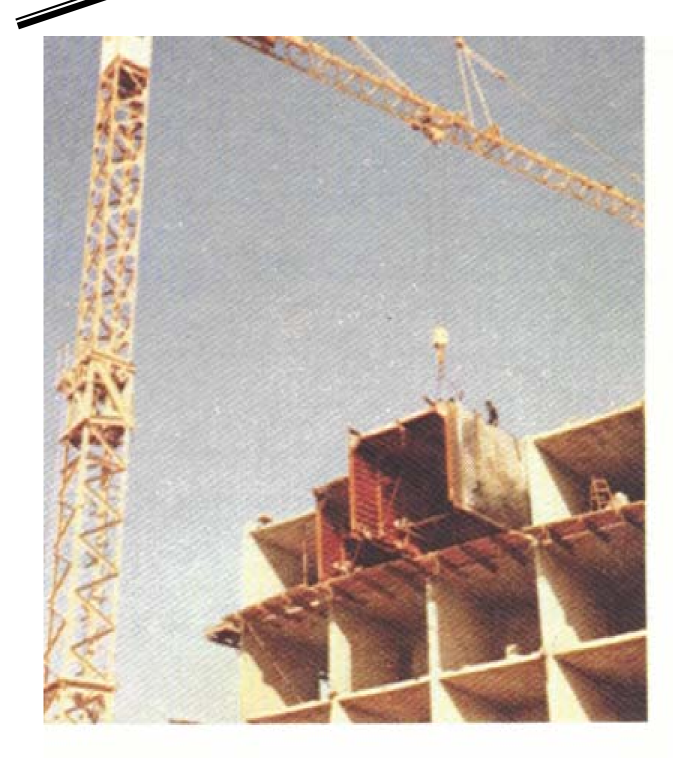


(شكل رقم ١٨ - يوضح تزامن أعمال التشطيبات مع أعمال الإنشاء)

١ - ٥ - الشدات المنزلقة أفقياً – الشدات النفقية (Tunnel Form System):

وفي هذه الطريقة تصب الحوائط والأسقف كقطعة واحدة متكاملة – لإعطاء تماسك أكبر للمبنى – وذلك باستخدام شدات منزلقة من الصاج من جزء واحد شكل حرف Uمقلوبة أو من جزئين (شدتين) كل منها على شكل حرف L يوضعان مقلوبان عكس بعضهما البعض ليكوّنا حرف U مقلوبة انظر (شكل رقم ١٩ - أسلوب التنفيذ بالشدة المنزلقة أفقيا).

وتتوافق أعمال التشطيبات معها ، حيث تعطى هذه الطريقة حوائط أسقف ناعمة مستوية يمكن معها الاستغناء عن أعمال اللياسة شريطة التنفيذ الجيد ، كما لا توجد فواصل أفقية بين الحوائط والأسقف لصبها معاً ، ولا تتبقى سوى مرحلة الدهانات بعد مرحلة إقامة الهيكل الإنشائي.





الصور توضح شكل الشدات المنزلقة وطريقة وضعها لصب الحوائط والأسقف لإقامة المباني في أحد مناطق القاهرة

(شكل رقم ١٩- أسلوب التنفيذ بالشدة ا لفة أفقيا)

١ - ٦ - الطريقة المركبة (Combined System):

وهي استخدام أكثر من طريقة من الطرق السابقة في تنفيذ المبنى، فيصب القلب (Core) بطريقة الشدات المنزلقة رأسياً وتنفذ البلاطات بطريقة البلاطات المرفوعة أو بطريقة الدفع إلى أعلى، وتقام الحوائط بطريقة الشد مع الإمالة إلى أعلى .. وهكذا. وتتوافق أعمال التشطيبات مع تلك الطريقة، حيث يتم الاستغناء عن أعمال البياض الداخلي لنعومة الأسطح، كذلك تستخدم وحدات تشطيب سابقة التجهيز (Claddings) للواجهات الخارجية، لا تحتاج بعدها إلى أية تشطيبات بعد ذلك.

٢ - طرق سبق التجهيز (تصنيع المباني) :

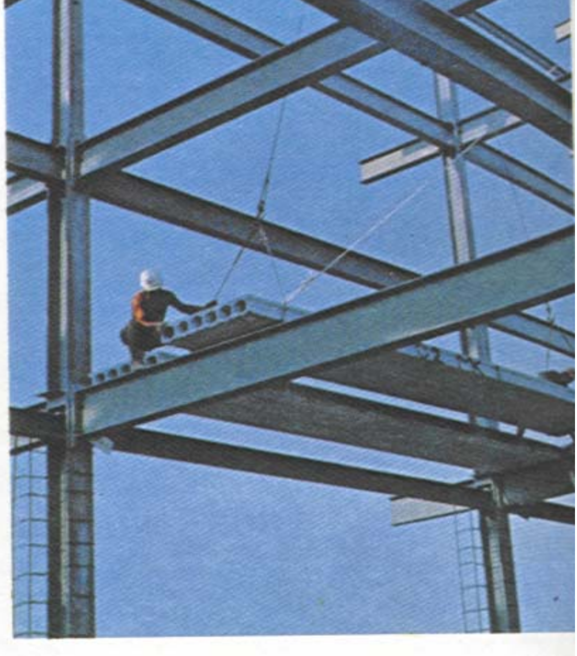
وهي الاتجاه الثاني للتطور التكنولوجي نحو ميكنة الإنشاء، وكان الغرض الرئيسي من استخدام هذه التكنولوجي يرتكز على توفير الزمن اللازم للإنشاء، وتوفير التكلفة عن طريق الإنتاج الكمي (Mass Production). وتصنيع المباني له أنظمة متعددة تزداد يوماً بعد يوم ومنها على سبيل المثال:

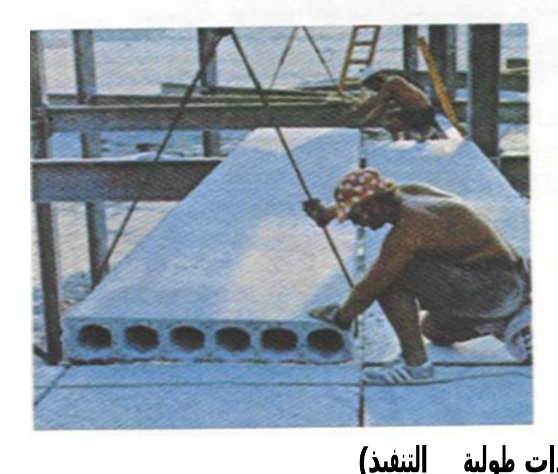
٢-١ الوحدات الطولية (Linear Units):

ويسمى أيضاً بالنظام الهيكلي، ويتكون من وحدات إنشائية (أعمدة، كمرات، وحدات مكوّنة للأسقف)، وحدات غير إنشائية (قواطيع) تستعمل لتقسيم الفراغات الداخلية أو الواجهة الخارجية. ويحتوي هذا النظام على ثمان نقاط اتصال وهي التي بين الأعمدة والكمرات، انظر

(شكل رقم ٢٠ - استخدام وحدات طولية في التنفيذ).







الصور توضح استخدام
وحدات طولية سابقة التجهيز
أثناء عملية تنفيذ مبنى في احدى دول الخليج العربي

(شكل رقم ٢٠- استخدام وحدات طولية التنفيذ)

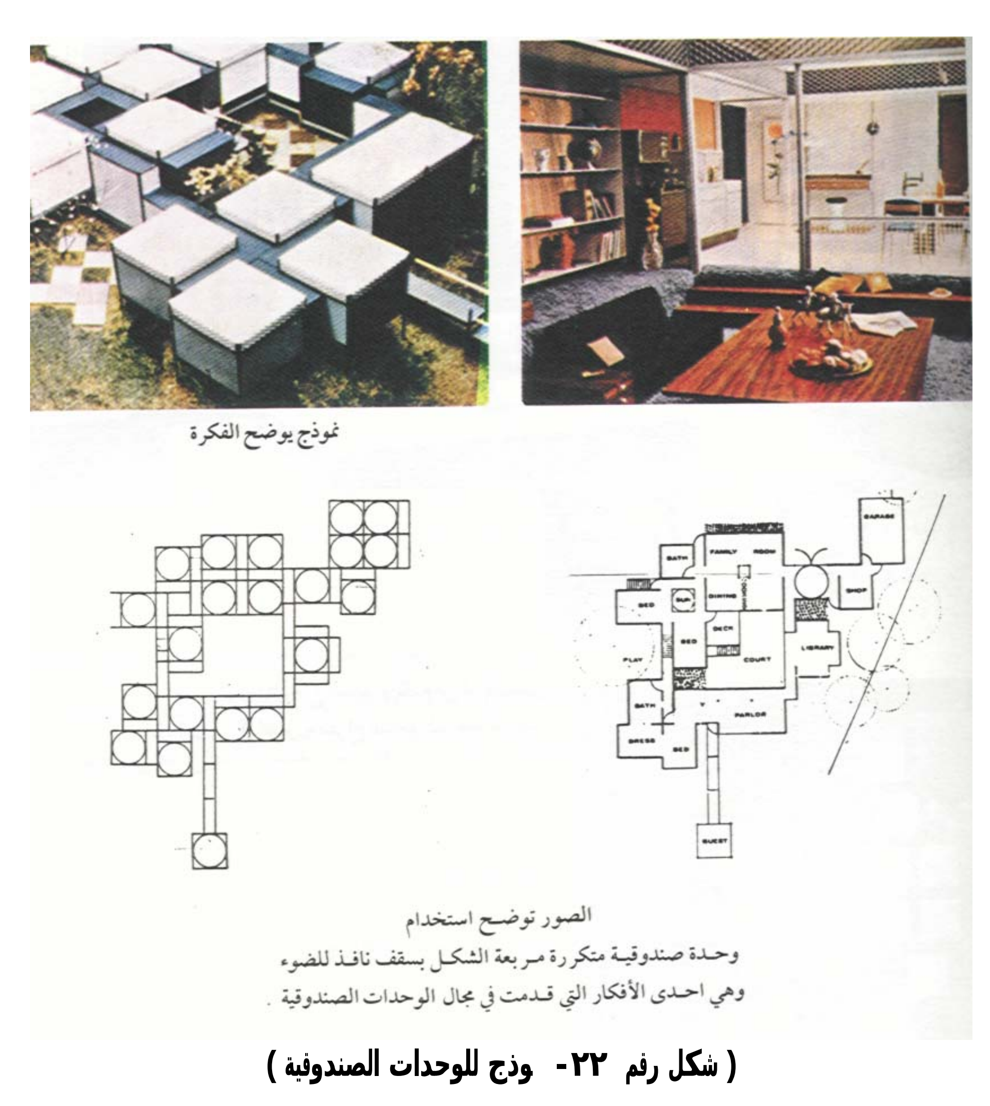
٢–٢ الوحدات المستوية (Panel Units):

ويسمى أيضاً بنظام الألواح، ويتكون من وحدات بنائية على شكل ألواح تمثل عناصر المبنى المختلفة المتمثلة في الحوائط الحاملة، والحوائط غير الحاملة (القواطيع الفاصلة بين الفراغات المختلفة)، وبلاطات الأسقف. ويحتوي هذا النظام على أربعة وصلات أفقية وهي الناتجة من التقاء الحوائط بالأسقف، (شكل رقم ٢١ - إحدى طرق تصنيع المباني).

(شكل رفم ٢١- إحدى طرق تصنيع ا با)

٢ –٣ الوحدات الصندوقية (Box Units):

وفيه لا توجد أي وصلات لأن الوحدة تصنع بالكامل في المصنع، (شكل رقم ٢٢ - نموذج للوحدات الصندوقية).



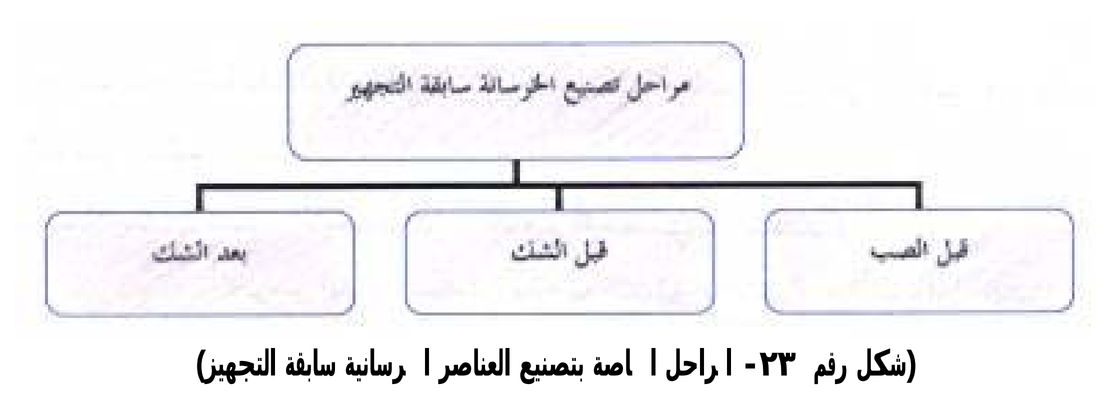
(شكل رقم ٢٢- وذج للوحدات الصندوقية)

وينقسم هذا النظام إلى طريقتين:

أ – وحدات إنشائية مستقلة.

ب – وحدات غير إنشائية وتحتاج إلى نظام إنشاء مساعد – نظام هيكلي مثلاً.

ولقد واكبت أعمال التشطيبات ذلك التطور التكنولوجي الجديد للمباني سابقة التجهيز؛ حيث نجد أنه قد أمكن تطبيق أعمال التشطيبات في المراحل الخاصة بتصنيع تلك المنشآت (المصنوعة من الخرسانة) وذلك في مراحلها الثلاث. داخل المصنع والمتمثلة في: قبل الصب، قبل الشك، بعد الشك (شكل رقم ٢٣ - المراحل الخاصة بتصنيع العناصر الخرسانية سابقة التجهيز) وأصبحت الحوائط والعناصر الإنشائية – وغير الإنشائية – الأخرى تصل للموقع منتهية تماماً من التوصيلات الكهربائية والصحية – إن وجدت - وأيضاً نظيفة ومخدومة الأسطح ولا تحتاج إلى بياض أو أي نوع من أنواع النهو بالموقع.

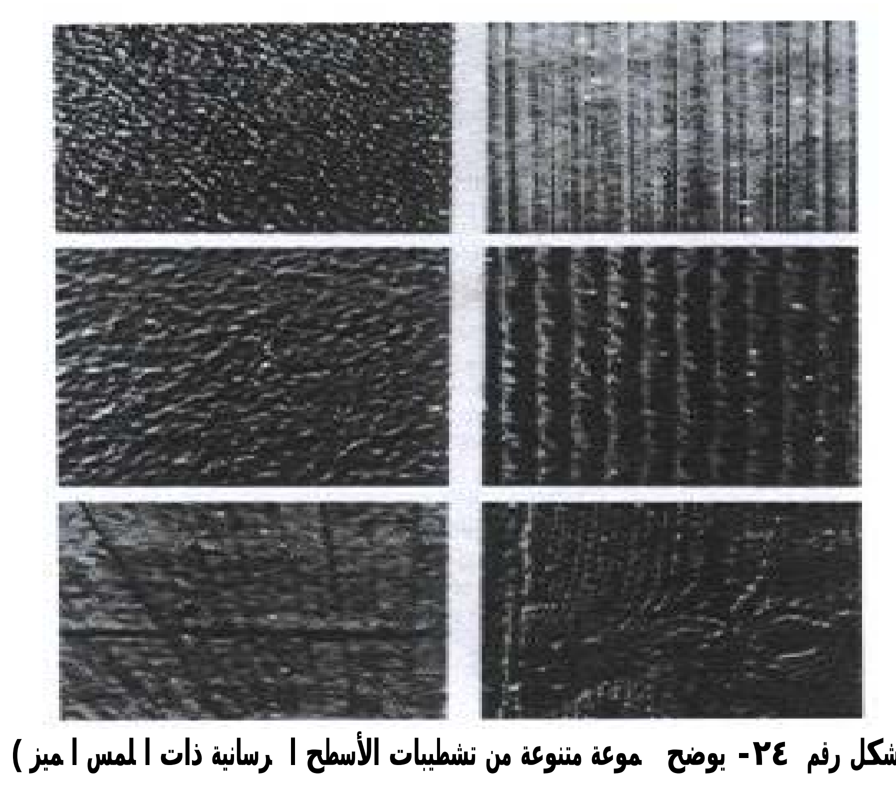


(شكل رقم ٢٣- ا راحل ا اصة بتصنيع العناصر ا رسانية سابقة التجهيز)

وظهرت أنواع جديدة من التشطيبات الخرسانية الذاتية التي يمكن تنفيذها على الأسطح الخرسانية سابقة التجهيز في مراحلها المختلفة؛ ومنها على سبيل المثال:

أ – التشطيبات ذات الملمس المميز (Textured Finishes):

وتنفذ في مرحلة " قبل الصب " للخرسانة، حيث يتم استخدام قوالب أو شدات ذات ملمس مميز، أو نقوش محددة فتنعكس على الأسطح الخرسانية لتعطى الشكل والملمس المطلوب (شكل رقم ٢٤ - يوضح مجموعة متنوعة من تشطيبات الأسطح الخرسانية ذات الملمس المميز)



(شكل رقم ٢٤- يوضح موعة متنوعة من تشطيبات الأسطح ا رسانية ذات ا لمس ا ميز)

ب – معالجة السطح المكشوف (Treatment of Exposed Face):

وتنفذ هذه التشطيبات على الأسطح الخرسانية سابقة التجهيز وهي في حالتها اللدنة (مرحلة قبل الشك)، وتشمل هذه النوعية عمليات إعطاء سطح محبب (Stippling) أو ملمس الرولة المطلوب للسطح الخرساني المكشوف.

جـ - التجليخ أو التلميع (Honing of Polishing):

وتنفذ هذه التشطيبات على الأسطح الخرسانية بعد تصلدها (مرحلة بعد الشك) وفيها يتم طحن الأجزاء المكشوفة من الأسطح الخرسانية باستخدام وسائل التجليخ الميكانيكية وذلك بدرجات مختلفة للوصول إلى المظهر والشكل المطلوب – خشن أو ناعم.



تقنية عمارة ١

الأسس الفنية لبنود أعمال التشطيبات وأصول الصناعة

الأسس الفنية لبنود أعمال التشطيبات وأصول الصناعة

٣

الأهداف:

عندما تكتمل هذه الوحدة يكون لديك القدرة على استلام أعمال التشطيبات الآتية:

أعمال البياض (اللياسة).

أعمال التكسيات.

أعمال الدهانات.

أعمال الأسقف المعلقة.

أعمال الأرضيات.

أعمال العزل.

مستوى الأداء المطلوب:

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪.

الوقت المتوقع للتدريب:

الوقت المتوقع للتدريب عشرون ساعة.

الوسائل المساعدة:

نفس الوسائل المساعدة المذكورة في الوحدة السابقة.

متطلبات الجدارة:

يجب التدرب على جميع الجدارات لأول مرة.

أولاً: أعمال البياض (اللياسة)(Plaster Works)

تأتي أعمال البياض في مقدمة أعمال التشطيبات النهائية بالمبني(سواء الداخلي أو الخارجي)، حيث أنها المرحلة الأساسية لتأسيس أعمال التشطيبات الأخرى، والاهتمام بتنفيذ هذا النوع من الأعمال: من توفير العمالة الماهرة اللازمة، وتوفير الموارد المستخدمة في أحسن صورة، والأدوات والمكاتبات المناسبة؛ له تأثير كبير على المبني من ناحية مستوى الانتفاع به ومن ناحية القيمة الجمالية والمعمارية له، مع إعطاء الانطباع القوي عن مستوى تنفيذ أعمال التشطيب التالية لها ومدى مطابقتها للشروط الفنية.

١ - أهداف أعمال البياض :

لأعمال البياض أهداف يجب تحقيقها في المبنى تتلخص في:

١/١ إعطاء الحوائط والأسقف سطحاً مستوياً ناعماً.

٢/١ أن تكون هذه الحوائط والأسقف أفقية أو شاقولية أو مائلة عن ذلك حسب الرسومات.

٣/١ أن تكون الزوايا التي تشكلها هذه الأسطح – أسطح الجدران والأسقف – مع بعضها البعض بالمقياس المطلوب.

٤/١ أن تكون حواف هذه الزوايا مستقيمة (للأسطح المستوية) أو منحنية وفق خط منحنى نظامي (في الأسطح المنحنية).

٥/١ أن تكون بالمتانة والقدة المناسبتين لإعطائها عمر زمني أطول.

٢ - محددات اختيار أنواع البياض :

إن اختيار أنواع البياض المستخدمة في أي مبنى لها عدة محددات تلخص في الآتي:

١/٢. التوزيع الإقليمي والجغرافي:

فالمبنى الذي ينشأ في منطقة تمتاز بالبرودة والأمطار (مثل: أبها ، الطائف) يختلف نوع البياض المستخدم في منطقة تمتاز بالحرارة العالية والجفاف (مثل: مكة ، والرياض) تختلف عن منطقة ثالثة تمتاز بالحرارة العالية والرطوبة (مثل: جدة والدمام)... وهكذا.

٢/٢. الطبيعة الذاتية للمبنى:

سواء من ناحية الاستخدام: فمبنى المكاتب يختلف عن المبنى السكني يختلف عن المخازن والجراجات... وهكذا.

أو من ناحية الإنشاء: فتنفيذه على المباني والأحجار والخرسانة يختلف عن تنفيذه على الخشب والمعادن، وكذلك في مبنى منشأ بأسلوب تنفيذ تقليدي، وأخر منشأ بأسلوب تنفيذ حديث... وهكذا.

٣/٢. خصائص المواد الداخلية في تكوين البياض:

فثملا الجبس العادي لا يستخدم في الأماكن المعرضة لرطوبة عالية، وكذلك نقل نسبة الجير في الخلطة بتلك الأماكن وتزداد نسبة الإسمنت في المونة... وهكذا.

٤/٢. الأداء الوظيفي للبياض:

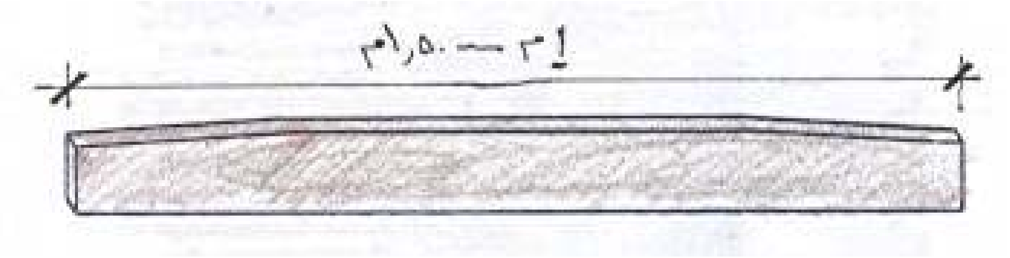
فالبياض الخارجي مختلف عن البياض الداخلي، حيث في الأول من الممكن أن يكون هذا البياض هو الشكل النهائي للمبنى بدون إضافة أي أعمال أخرى، بينما الأخر (الداخلي) يكون له مراحل أخرى مثل الدهان أو الكسوة... ولكل منها أيضا شكل مختلف في بياضه – كما سيرد فيما بعد.

٣ - العدد والأدوات المستخدمة في أعمال البياض(اللياسة):

ومن أهمها مايلي (شكل رقم ٣٣ – يوضح أشكال أخرى لأهم أنواع الأدوات المستخدمة في أعمال البياض):

١/٣ القدة:

وهي في اغلب الأحوال من الالومنيوم، ولها ثلاثة أحوال تعتبر الأكثر استخداما في التنفيذ وهي ٠،٥ ، ١ ، ٢ ، ٣م ويشترط في سطوحها أن تكون غاية الاستقامة ومتعامدة مع بعضها بصورة قائمة، وتستعمل هذه القدة في نحت وحف طبقة البطانة في الأماكن البارزة بحيث ينطبق في النهاية سطح هذه الطبقة مع سطح القدة المستوي.

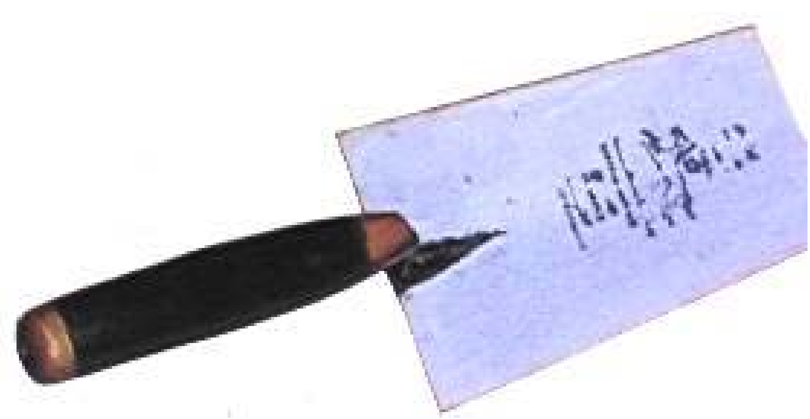


(شكل رقم ٢٥- نموذج قدة خشبية)

ويمكن أن يتم تثبيت سن منشار على أحد حواف القدة وذلك لإعطاء سطح خشن من طبقة البطانة لتثبت طبقة الضهارة عليها (شكل رقم ٢٥ - نموذج قدة خشبية).

٢/٣ المسطرين:

ويستخدم لتنفيذ طبقة الرشة المسمارية (الطرطشة العمومية)، (شكل رقم ٢٦ -يوضح نموذج للمسطرين).



(شكل رقم ٢٦-يوضح نموذج للمسطرين)

٣/٣ البروة:

وتستخدم لمد وفرد طبقة البطانة والضهارة وإعطائها سطحاً مستوياً تقريباً، وهي من المعدن (شكل رقم ٢٧- نموذج بروة).



(شكل رقم ٢٧- **نموذج بروة**)

٤/٣ الطالوش (الكف):

وهو من الخشب ويستخدمه المبيض لوضع المونة الإسمنتية عليه أثناء العمل (شكل رقم ٢٨ - نموذج من أشكال الطالوش).



(شكل رقم ٢٨- نموذج من أشكال الطالوش)

٥/٣ المحارة (اللبادة) الإسفنجية :

وتستخدم لمسح طبقة الضهارة بعد رشها بقليل من الماء وذلك لإعطاء سطح هذه الطبقة شكلا أكثر نعومة واستوائية (شكل رقم ٢٩ - نموذج لمحارة بلبادة إسفنجية).



(شكل رقم ٢٩- نموذج لمحارة بلبادة إسفنجية)

٦/٣ السقالة :

ويختلف نوعها وشكلها حسب مكان وموقع التنفيذ.

٧/٣ المنجافيرا :

وهي لإعطاء سطح البطانة ملمس خشن للصق طبقات التشطيب التالية عليها (شكل رقم ٣٠ - نموذج المنجافيرا).



(شكل رقم ٣٠- نموذج المنجافيرا)

٨/٣ التكنة الخشبية :

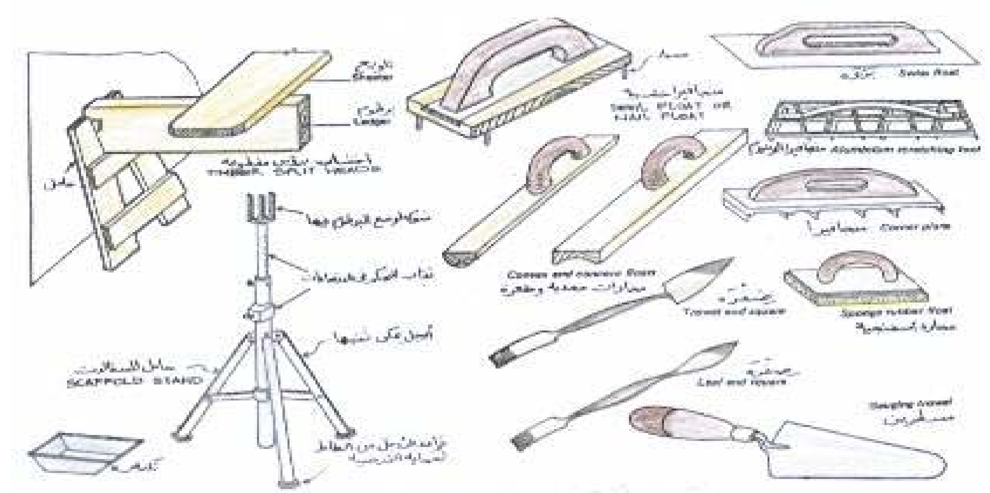
وعليها يضع المبيض المونة الإسمنتية أثناء العمل فوق السقالة، (شكل رقم ٣١ - نموذج تكنة خشب).



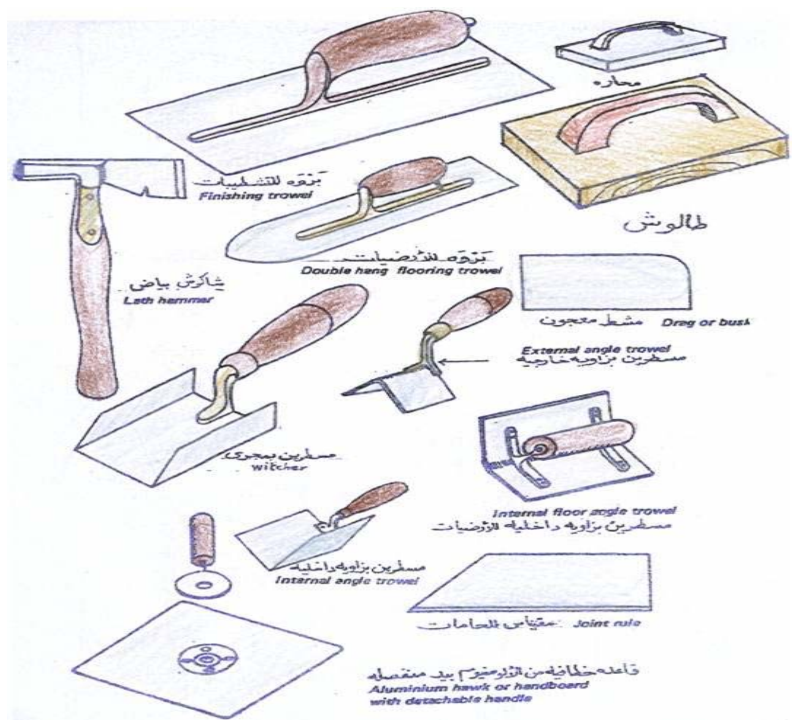
(شكل رقم ٣١- نموذج تكنة خشب)

٩/٣ أدوات أخرى :

مثل خيط النايلون، البلبل، المتر المعدني، الكربك، مطرقة إزميل، تردم، فرشة سلك...الخ، وكل هذه الأدوات سيتم مشاهدتها في الورشة مع رؤية كيفية استخدامها عمليا، (شكل رقم ٣٢ - بعض أنواع العدد المستخدمة في أعمال البياض).



(شكل رقم ٣٢- بعض أنواع العدد المستخدمة في أعمال البياض)



(شكل رقم ٣٣ – يوضح أشكال أخرى لأهم أنواع الأدوات المستخدمة في أعمال البياض)

٤ - المواد المستخدمة في أعمال البياض:

٤ -١ الرمل:

يجب أن يكون نظيفا خالية من الشوائب والأوساخ والمواد العضوية، وينحصر تدرجه الحبيبي بين ١ -٢مم.

٤ -٢ الأسمنت:

وهما نوعان:

٤ -٢ -١ الإسمنت البورتلاندي العادي (الأسمر): يكون ناعم متجانس خالي من الكتل المتماسكة حديث الصنع تنطبق عليه الشروط الواجب توفرها في الإسمنت المستخدم في أعمال الخرسانة المسلحة.

٤ -٢ -٢ الإسمنت الأبيض: يشترط فيه أن يكون متجانس في اللون، ناصع البياض مستوفيا للاشتراطات الواجب توافرها في الإسمنت البورتلاندي.

٤ -٣ الماء:

يحب أن يكون خاليا من الأوساخ والأملاح والمواد العضوية والقلوية وصالح للشرب.

٤ -٤ الجير:

يكون ناتج عن إطفاء الجير الحي الحديث ولا يستعمل إلا بعد مرور أسبوعين على إطفائه، ويجب تطفئته قبل الاستعمال بمنخل فتحة ٣م للتخلص من الصلفان والمواد الصلبة.

٤ -٥ الجبس:

يجب أن يحتوي على ٤٠٪ من وزنه سلفات الكالسيوم، ويجب أن ترتفع درجة حرارته بمجرد مزجه بالمياه ولا تقل مدة شكه الابتدائية عن ١٠ دقائق ولا تزيد مدة شكه النهائي عن ٣٠ دقيقة.

٤ -٦ المصيص:

يجب أن يكون حديث الصنع، ناصع البياض، خاليا من الركام الصغير والمواد الغريبة، ويجب أن يتم تصلبه بعد أثنتي عشرة ساعة من عجنه.

٥ - تنفيذ أعمال البياض (اللياسة):

٥ -١ أسلوب تنفيذ أعمال البياض:

يختلف أسلوب تنفيذ البياض تبعا لعدة مؤثرات تتلخص في الآتي:

١/١/٥ مستوى التنفيذ:

بالنسبة لدقة التنفيذ فهناك ثلاثة طرق لتنفيذ أعمال البياض: -

أ - بياض منفذ بالقدة فقط (وهي أقلها دقة حيث تعتمد على مهارة المبيض نفسه) وسيتم شرحها في الجزء العملي من هذا المقرر.

ب -بياض منفذ بالقدة والبؤج والأوتار (وهي الأكثر شيوعاً واستعمالاً) وسيتم شرحها هنا في الجزء النظري.

ج - بياض منفذ بالقدة والبؤج بعد حصر الزوايا (وهي تستخدم في تنفيذ الأعمال التي تحتاج إلى دقة عالية) وسيتم شرحها في الجزء العملي.

٢/١/٥ نوع طبقة التشطيب التي تلي أعمال البياض:

أ -.بياض بسطح نهائي ناعم: في حالة إذا كانت طبقة التشطيب التالية له هي الدهانات بأنواعها أو ورق الحائط...الخ.

ب -.بياض بسطح نهائي خشن: في حالة إذا كانت طبقة التشطيب التالية له هي كسوة رخام أو سيراميك أو بورسلين... الخ.

٣/١/٥ طبيعة السطح المنفذ عليه أعمال البياض:

أ.لياسة إسمنتية (بياض) من طبقتين، رشة مسمارية وبطانة بسمك ١,٥ ، وتنفذ على الأسطح التي لا تحتاج إلى دقة كبيرة لاستوائها.

ب. لياسة إسمنتية (بياض) من ثلاثة طبقات، رشة مسمارية وبطانة وضهارة بسمك لا يقل عن ٢,٥سم وهي الأكثر استعمالا وتنفذ على الأسطح الأقل دقة في استوائيتها.

٥ - ٢ الأعمال التحضيرية:

قبل البدء في أعمال البياض هناك بعد الأعمال التحضيرية للأسطح المراد بياضها تتلخص في الآتي:

أ -الأسطح الخشنة:

يتم إزالة ما يكون عالقا بها من أتربة وذلك عن طريق تنظيفها جيدا بفرشاة سلك وغسل ما قد يكون عالقا بها من شوائب ناتجة عن ذوبان أملاح مواد البناء سواء الطوب أو الخرسانة أو مونة الحمامات. مع رش مسطحات الحوائط والأسقف رشاً غزيراً بالماء لضمان جودة النظافة وحتى لا تمتص هذه المسطحات مياه الطرطشة العمومية (الرشة المسمارية). .وليس بالضرورة خلخلة لحامات المباني بعمق ١,٥ سم حسب المواصفات القديمة ولكن يوصى في أعمال المباني بعدم تفريغ أو كحل اللحامات الرئيسية

والأفقية حيث أن نتوءات المونة البارزة والمتبقية تساعد على زيادة تماسك البياض مع السطح طالما كان بروزها أقل من سمك البياض، لأنها تكون شديدة الالتصاق مع السطح الأصلي.

ب -الأسطح الخرسانية الملساء:

يتم تنقيرها بواسطة الأزميل وذلك لإعطاء سطحها خشونة مناسبة لالتصاق طبقة البياض عليها كما تنحت كافة المناطق البارزة بشكل ملفت للنظر والتي يتجاوز بروزها المستوى المفترض لطبقة البياض المطلوب تنفيذها.

ج -ربط الأجزاء الخرسانية بالمباني:

يتم استخدام شرائح السلك بعرض ١٥سم بين التقاء الخرسانة والمباني بحيث يكون نصف الشبك على الخرسانة والباقي على المباني مع وجوب التثبيت جيدا بمسامير صلب قبل البدء في عمليات البياض.

د -معالجة الشنايش:

يمنع عمل شنايش - فتحات في حدود ١٠ × ١٠ سم – السقايل أو غيرها في الحوائط الخارجية أو الداخلية، وإن وجدت لأي أسباب خارجة عن الإرادة تملأ بعد حشوها بكسر الطوب بنفس مونة المباني وبمستوى سطحها، ويستكمل بياضها مع بياض الحائط من الداخل أو الخارج وبنفس مونة خلطاته.

٥ -٣ الرشة المسمارية (الطرطشة العمومية):

بعد الانتهاء من الأعمال التحضيرية للأسطح تنفذ طبقة الطرطشة العمومية – أو ما يعرف بالرشة المسمارية - والتي تتكون من ٤٥٠كجم إسمنت/م^{٣} رمل مع نسبة من الماء تعطي هذه الخلطة الطراوة المناسبة لتسهيل عملية رشها على كامل المسطح المراد بياضه.

ويجب العناية بعمل هذه الطبقة (الرشة المسمارية) لكامل الأسطح لارتباط جودة عمل البياض وتماسكه ومتانته على جودة أعمال تلك الطبقة. لذلك يراعي عدة أمور عند عمل الرشة المسمارية تتلخص في الآتي:

أ - أن يتم عمل الرشة قبل تركيب حلوق النجارة وحلوق الأعمال المعدنية وكل التوصيلات التي قد تتسبب الرشة في إتلافها أو إصابتها بعيوب تظهر في المراحل اللاحقة.

ب - سد فتحات مواسير الكهرباء والمياه والصرف بورق أكياس الإسمنت والتغطية بالبلاستيك لكل التجهيزات والتوصيلات وما يمكن أن يتعرض للتلف أو الانسداد نتيجة تصلب مونة الرشة فيه.

ج - تغطية كامل الأسطح المراد بياضها بالطرطشة العمومية الغزيرة دون وجود فراغات – حرامية - بها لم يتم تغطيتها وعلى أن تكون تلك الرشة غزيرة متجانسة اللون والخلطة والتوزيع والكثافة على كامل الأسطح.

د - قذف الرشة بالمسطرين بشدة باستخدام الطالوش المسطح (الكلف) مع حظر استخدام القراونة للاحتفاظ بدسامة المونة. ولتجنب ترسيب الإسمنت في قاع القروانة مما يسبب اختلاف درجات طبقات الرشة ولونها وتجانسها وسمكها.

هـ -يمكن استخدام الماكينات الخاصة بالرشة المسمارية (مدفع الأسمنت) أو جهاز ضاغط الهواء(الكومبروسور).

و - في حال الأسطح الخرسانية الناعمة ومباني الدبش فيجب – بالإضافة لما ذكر سابقا - استخدام مادة زيادة الرابطة (أديبونديه) وعموما تسقى طبقة الرشة بالماء مباشرة بعد جفافها (حسب الجو السائد) على أن يتم المحافظة على بقائها برطوبة مناسبة لفترة يومين أو ثلاثة قبل تنفيذ الطبقة التالية.

٥ -٤ البؤج والأوتار:

وتعمل لضبط سطح أوجه البياض وضمان استوائها ، أفقيتها ورأسيتها (شاقوليتها) - ودرجات الميول المطلوبة.

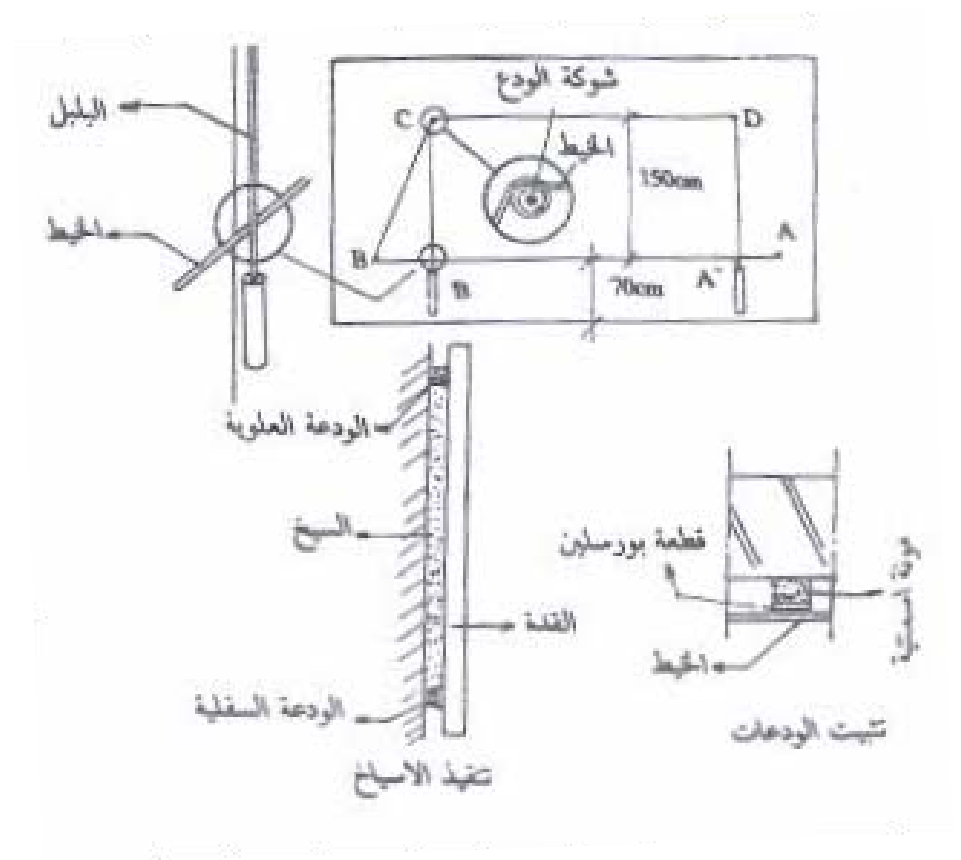
أ -البؤج:

وتسمى أيضا "**الودعات**" ، وهي نقاط توضع على السطح المراد بياضه وتعمل بمقاس حوالي ٧ × ٧ سم أو ٣ × ١٠سم أو ٥ × ١٠سم وبالسمك الذي يتطلبه السطح بإحدى الطريقتين: -

أ -١ من نفس مونة بطانة البياض وتترك في أماكنها بعد انتهاء أعمال البطانة. وتتميز هذه الطريقة بعدم حدوث تحوير أو فصل لألوان الضهارة أو أعمال الدهانات مستقبلا.

أ -٢ من مونة الجبس المعجون بزبد الجير البلدي على أن يجري تكسيرها بعد فرد المونة على المسطحات وانتهاء أعمال البطانة وتملأ أماكن البؤج الجبسية بعد ذلك بمونة البطانة. وتتميز هذه الطريقة بسرعة الشك والتصلب وتصلح في فترات التنفيذ القصيرة المدة وكميات البياض ذات الأماكن المحدودة.

وتعمل البؤج عموماً موزعة على نقاط على مسافات تتراوح ما بين ١.٥ – ٢م رأسيا وأفقيا للحوائط والأسقف وبارتفاع ٧٠سم عن سطح الأرض للحوائط بحيث تكون أوجهها في مستوى رأسي وأفقي واحد وتوزن بميزان الخرطوم والقدة للأسقف، وبميزان الخيط أو ميزان الشاغول أو ميزان المياه والقدة للحوائط وزوايا الأركان (شكل رقم ٣٤ – يوضح طريقة عمل البؤج) ، ويراعي عمل بؤج مشتركة بين الأسقف والحوائط عند الأركان والتقابلات وتراجع بميزان المياه أو ميزان الخرطوم والقدة.



(شكل رقم ٣٤ – يوضح طريقة عمل البؤج)

ب -الأوتار:

وتسمى أيضا بالأسياخ، وهي التي تملأ المسافة بين البؤج بعضها البعض شريطيا وبنفس مونة البياض. وتكون الأوتار رأسية للحوائط وأفقية للأسقف وذلك لتمرير القدة أو الدراع عليها لتسوية الأسطح (وفي الأعمال المتميزة تعمل الأوتار في شبكة رأسية وأفقية لتقسيم السطح إلى مستطيلات يسهل التحكم في ضبطها). ويراعي مراجعة أسطح الأوتار لتكون مستوية تماما مع أوجه البؤج، كما يجب ربط الزوايا والأركان معا مع الزوايا بنفس الطريقة، ويجب أن تدرع المونة في اتجاهين متعامدين لضمان الوصول لأعلى درجات الاستواء عند نهاية الأعمال.

وفي الحالات التي تكون المسافة بين سطح الأوتار والحوائط المراد بياضها تزيد عن سمك البياض التصميمي المطلوب يجب عمل طبقة تلبيش من نفس مونة بطانة البياض مع تمشيط سطحها لتقبل الطبقات التالية لزيادة التماسك بين الحوائط الأساسية وطبقة التلبيش، وفي الحالات التي يزيد سمك طبقة التلبيش عن ٢,٥سم يتم استخدام مواد زيادة الرابطة (أديبونديه) لجميع بنود البياض للحوائط والأسقف.

٥ -٥ طبقات البياض

أ -البطانة:

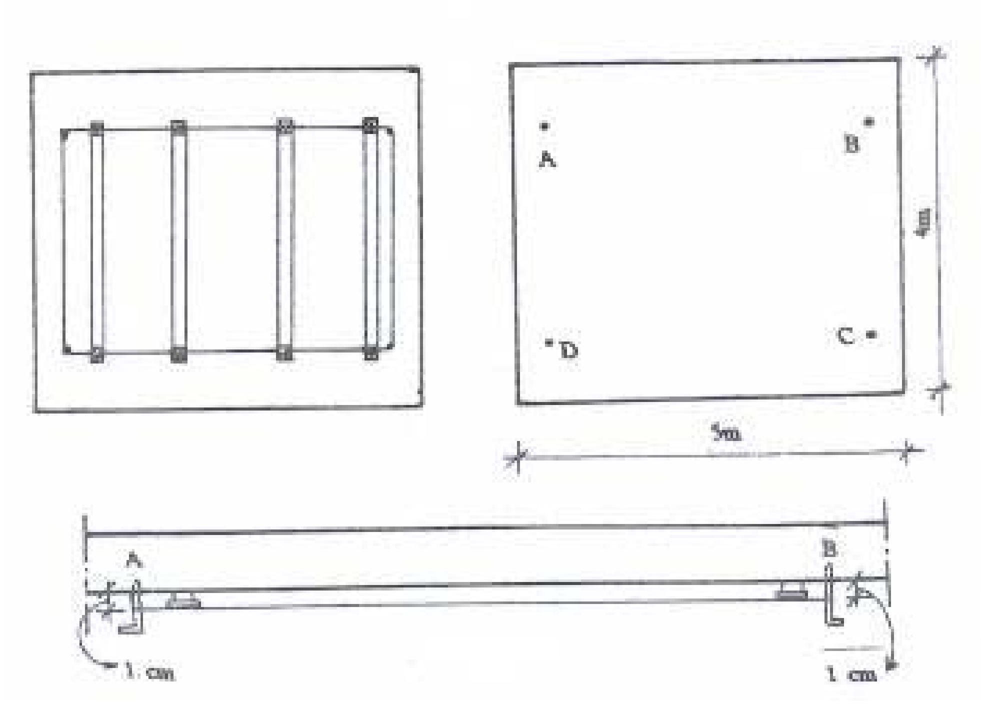
تجري أعمال البطانة بمونة مطابقة لمواصفات البند المطلوب تنفيذه، وذلك بملء ما بين الأوتار بالمونة بعد رش الأسطح رشاً غزيراً بالمياه وتوضع مونة البطانة على الأسطح خلال فترة الشك المبدئي للأسمنت أو مونة البياض (حوالي نصف ساعة) وتدرع جيدا بالقدة بالتمرير على الأوتار حتى يكون سطحها في مستوى واحد قبل الشك النهائي للأسمنت أو مونة البياض (حوالي ساعة ونصف) ثم تمس بالبروة ويجب عمل تموجات أفقية في البطانة بعمق ٣مم وعلى أبعاد لا تتعدى ٥سم ليكون التماسك قويا بين البطانة والطبقة التي تليها(الضهارة).

وفي الحالات التي يكون البياض فيها من طبقة واحدة لا يتم عمل التموجات المذكورة عاليه ويتم التخشين مباشرة بالتخشينة الخشبية بعد الشك النهائي وقبل التصلد الكامل للمونة ثم يتم المس بالبروة.

وتعمل البطانة بعد تثبيت حلوق الأبواب والشبابيك – في أغلب الأحيان – والخوابير اللازمة لتثبيت الوزرات وما شابهها، وكذلك بعد تركيب علب ومواسير الكهرباء وقبل وضع الأرضيات والوزرات لتفادي أعمال التقطيب. ويجب أن تظل البطانة منداه بالمياه لمدة لا تقل عن أسبوع بعد الانتهاء من عملها، كما يجب تكسير جميع البؤج السابق عملها إذا كانت من الجبس ويملأ مكانها بمونة البطانة لتجنب التحوير والتنميل وتفادي فصل ألوان الضهارة أو الدهانات بعد ذلك.

وتحدد مكونات البطانة حسب مواصفات البند المطلوب تنفيذه، ويراعي في تكوينها مناسبتها لنوع الضهارة النهائية، وأن تكون صلابتها كافية لتحمل طبقة الضهارة وعدم انفصالها.

وبشكل عام تكون سماكة طبقة البطانة للأسقف أقل منها في الحوائط، حيث أن السماكة الكبيرة لطبقة بطانة السقف قد تؤدي إلى انهيارها مستقبلا تحت تأثير وزنها الذاتي. وبالتالي يجب أن تنفذ البؤج والأوتار للسقف بأقل سماكة ممكنة(١,٥ سم تقريبا) حتى لو اضطرنا تحقيق هذا الأمر إلى نحت المناطق البارزة في السقف مهما بلغت مساحتها (شكل رقم ٣٥- يوضح طريقة عمل البؤج والأوتار على السقف).



(شكل رقم ٣٥- يوضح طريقة عمل البؤج والأوتار على السقف)

ب -الضهارة:

وتعمل بعد تركيب حلوق الأبواب والشبابيك والخوابير – إذا لم تكن قد نفذت قبل البطانة – وبعد التحبيش على مواسير الكهرباء، وقبل تركيب برور الأبواب والشبابيك، وكذلك قبل تركيب الوزرات والكرانيش الخشبية، وتكون بمونة طبقا لما هو مذكور بمواصفات البند وبسمك يتراوح ما بين ٣ – ٥ مم، ويجب أن تعمل جميع الزوايا مستديرة سواء الرأسية أو الناتجة عن تقابل السقف مع الحوائط وكذلك الأكتاف، على أن يكون الجير المستعمل في البياض عجينة؛ وفي حالة طلب إعطاء السقف لون والحوائط لون آخر يجب عدم استدارة الزوايا بين السقف والحوائط بل تظل قائمة.

ثانياً: أعمال الكسوات (Veneers)

تعتبر الكسوات وهي حوائط النهو الظاهري التي تكسو حوائط المبنى الأصلية، حيث الغرض الأساسي منها هو إضفاء الحوائط الأصلية (سواء مباني أو خرسانة) مع إكسابها منظر وملمس وخواص جديدة أفضل.

١ - محددات اختيار أنواع الكسوة:

يوجد أشكال كثيرة من مواد كسوات المباني مثل طوب الواجهات بأنواعها المختلفة (طوب رملي، طوب ناري، طوب معدني ستيلكريت، ... الخ) أو حجر الواجهات (مثل حجر الرياض، حجر مفجر، حجر بوشمر، ...الخ) أو الرخام (كرارة، بوتشينو، ..الخ) أو الجرانيت بألوانه المتعددة (منها الأسود، والأخضر، والبني، ...الخ) أو ألواح الكسوة (من حجر صناعي، موزايكو، جبس معالج، ...الخ) أو بلاطات السيراميك والبورسلين، ... غيرها، ولتنفيذها في مكان ما بالمبنى، هناك بعض المحددات التي يجب أخذها في الاعتبار عند الاختيار تتمثل – بالإضافة لما سبق ذكره في أعمال البياض– في الآتي:

أ - اللون والشكل ومدى ملاءمتها لموقع التكسية.

ب - مدى مقاومتها للبري والتآكل.

جـ - تحملها الضغط.

د - المسامية والنفاذية لها.

هـ - معامل الامتصاص للماء والرطوبة.

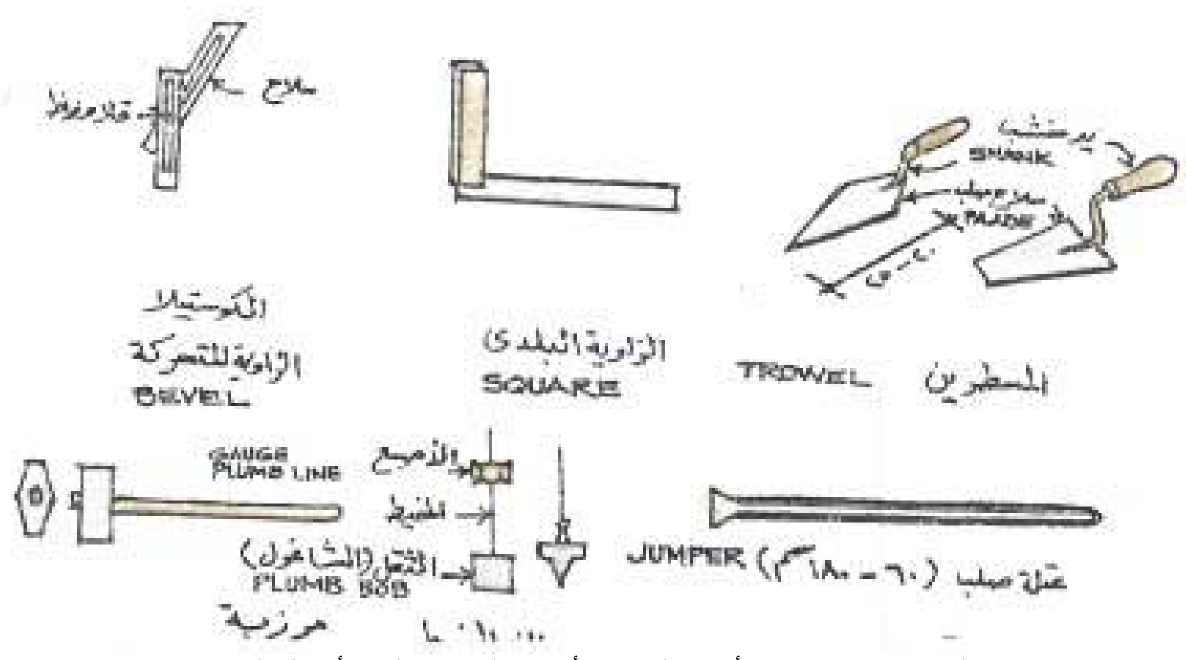
و - مقدرة الخامة (الكسوة) على عدم التغير عند التعرض للجو.

٢ - العدد والأدوات المستخدمة في أعمال الكسوف: -

إضافة لما سبق ذكره من عدد وأدوات في الجزء السابق – أعمال البياض – والمتمثلة في القدة، ميزان المياه، ميزان الخيط والبلبل، عتلة، أزميل، مسطرين، ... إلخ هناك بعد العدد والأدوات الضرورية لإنجاز أعمال الكسوات للمباني وتتمثل في الآتي (شكل رقم ٣٦ – بعض أنواع العدد والأدوات المستخدمة في أعمال الكسوات): -

٢ -١ - الزاوية البلدي (القائمة):

وهي لضبط زوايا الأركان لأعمال الكسوة.



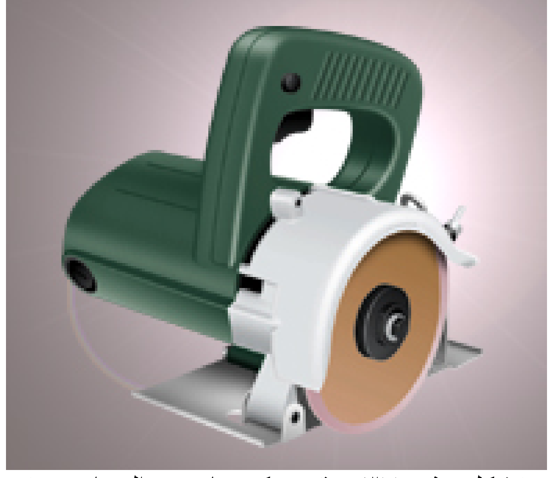
(شكل رقم ٣٦ – بعض أنواع العدد والأدوات المستخدمة في أعمال الكسوات)

٢ -٢ - الزاوية الكوستلا:

وهي لتحقيق زاوية محددة بالرسومات أكثر من أو أقل من ٩٠درجة – بين جدارين متقابلين بالمبنى.

٢ -٣ -المقص الكهربائي "الصاروخ":

ويستفاد منه في قص قطع الرخام أو السيراميك أو البروسلين، ... الخ. وفي صقل حوافها لإعطائها سطحا منحنيا، وكما يستخدم في تشطيب السطح الخلفي لقطع الرخام الكسوة (أنظر(شكل رقم ٣٧ - مقص كهربائي – الصاروخ).



(شكل رقم ٣٧- مقص كهربائي – الصاروخ)

٢ -٤ -مقص السيراميك:

ويستفاد منه في قص السيراميك بشكل مستقيم ومنتظم، ويحتوي على محزة حادة لحز طبقة السيراميك، الذي يتم بقليل من الضغط فوقها لتجزئتها إلى طبقتين (انظر (شكل رقم ٣٨ - مقص السيراميك).



(شكل رقم ٣٨- مقص السيراميك)

٢ -٥ مقص البورسلين:

ويستفاد منه في قص قطع البورسلين، وهو أبسط من مقص السيراميك، (شكل رقم ٣٩ - يوضح مقص البورسلين).



(شكل رقم ٣٩- يوضح مقص البورسلين)

٣ - تنفيذ أعمال الكسوات : -

يختلف أسلوب تنفيذ وربط عناصر الكسوات على الحوائط تبعا لنوع الكسوة ومكانها ونوعية الحائط الأصلي الذي ستركب عليه. وسنذكر هنا لتنفيذ ثلاثة من أكثر الأنواع استخداما في أعمال الكسوات وهي:

٣ -١ - تنفيذ أعمال كسوات المباني والحجر:

هناك طريقتان شائعتان لربط كسوات المباني أو الحجر مع الحائط الأصلي وهما كالتالي:

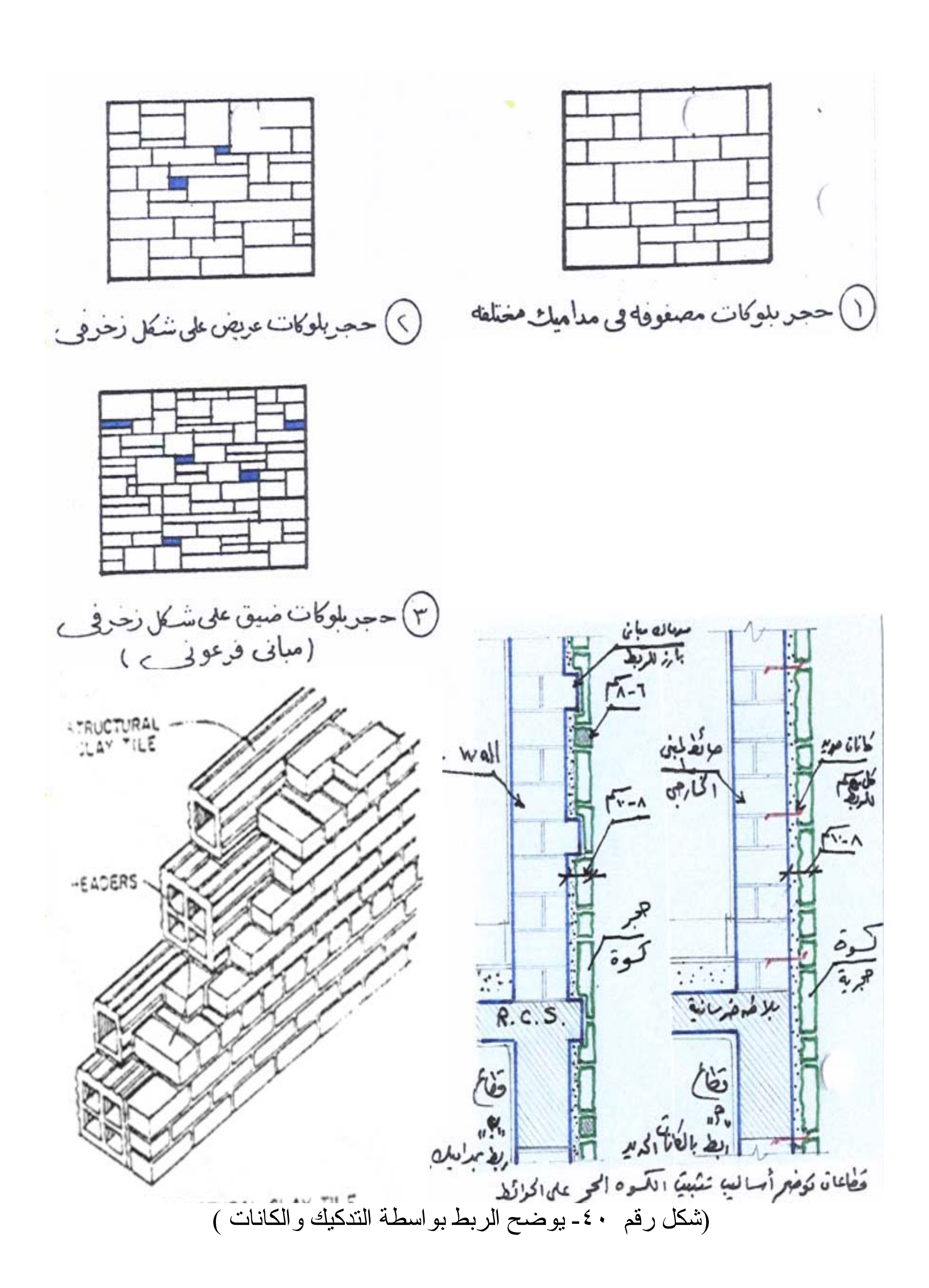
أ. الربط بواسطة التدكيك:

وفيه يتم تداخل مداميك عناصر كسوات المباني أو الحجر مع مداميك الحائط الأصلي ليكونا معاً عنصراً واحداً مترابطاً (شكل رقم ٤٠ - يوضح الربط بواسطة التدكيك والكانات) ويكون هذا التداخل كل مدماكين أو ثلاثة حسب الطلب، وهذه الطريقة يمكن استخدامها في حالة أن يكون الحائط الأصلي من المباني الطوب أو الحجر فقط، ولا يفضل استخدامها في حالة أن يكون الحائط الأصلي من الخرسانة، ولا تستخدم في حالة أن يكون الحائط الأصلي من ا لخشب أو المعدن أو ما شابهما.

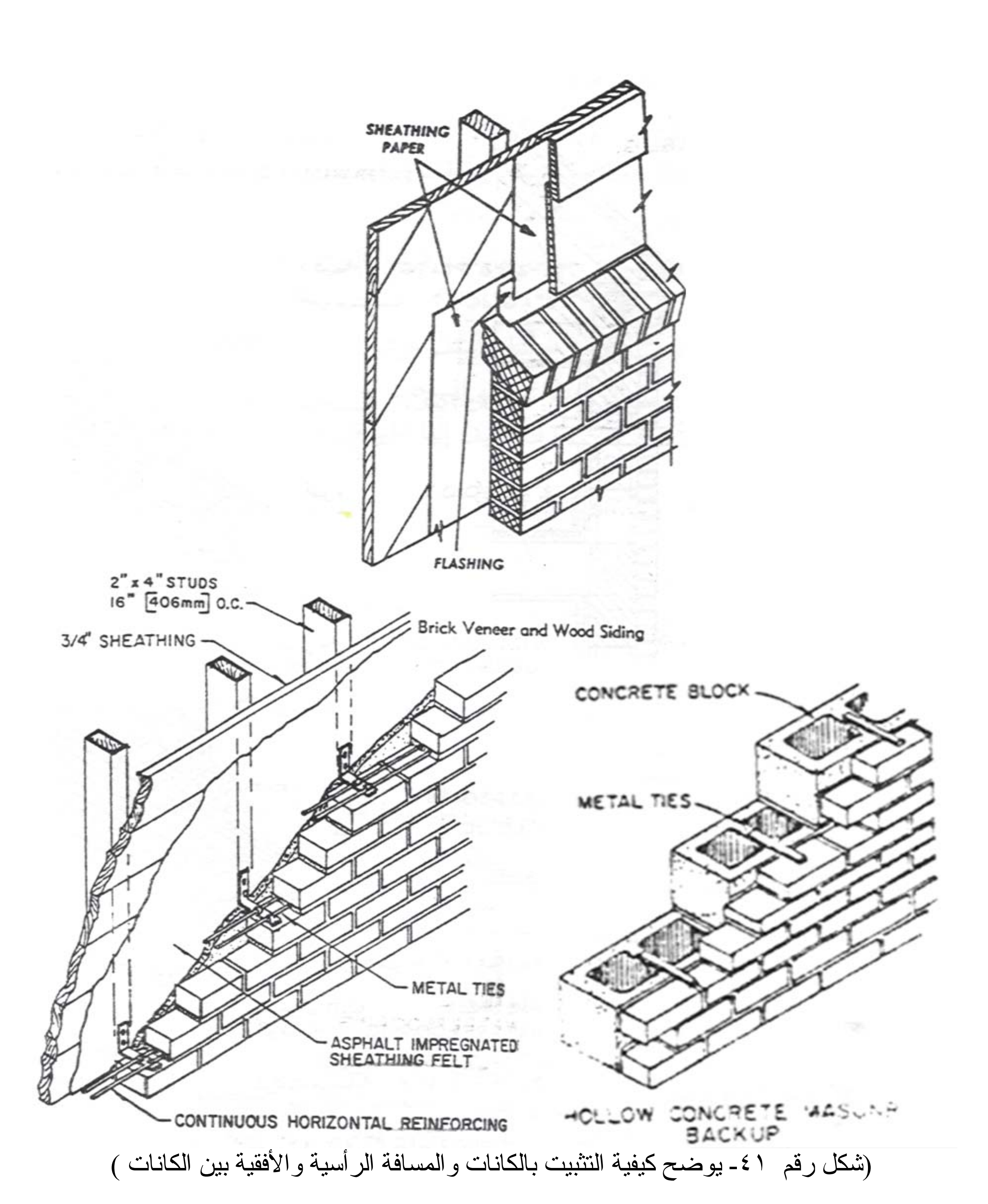
ويتم البناء هنا بنفس أسلوب وخطوات بناء حائط من الطوب الذي تم دراسته في مادة الإنشاء المعماري، من حيث البناء على حطات وارتفاع كل حطة، واستخدام ميزان المياه في ضبط الأفقية والرأسية للحائط، ورش الطوب – أو الحوائط – قبل الاستخدام، وملء العراميس بالمونة، وتكحيل العراميس الأفقية والرأسية، ... الخ.

ب -الربط باستعمال الأربطة الخاصة: -

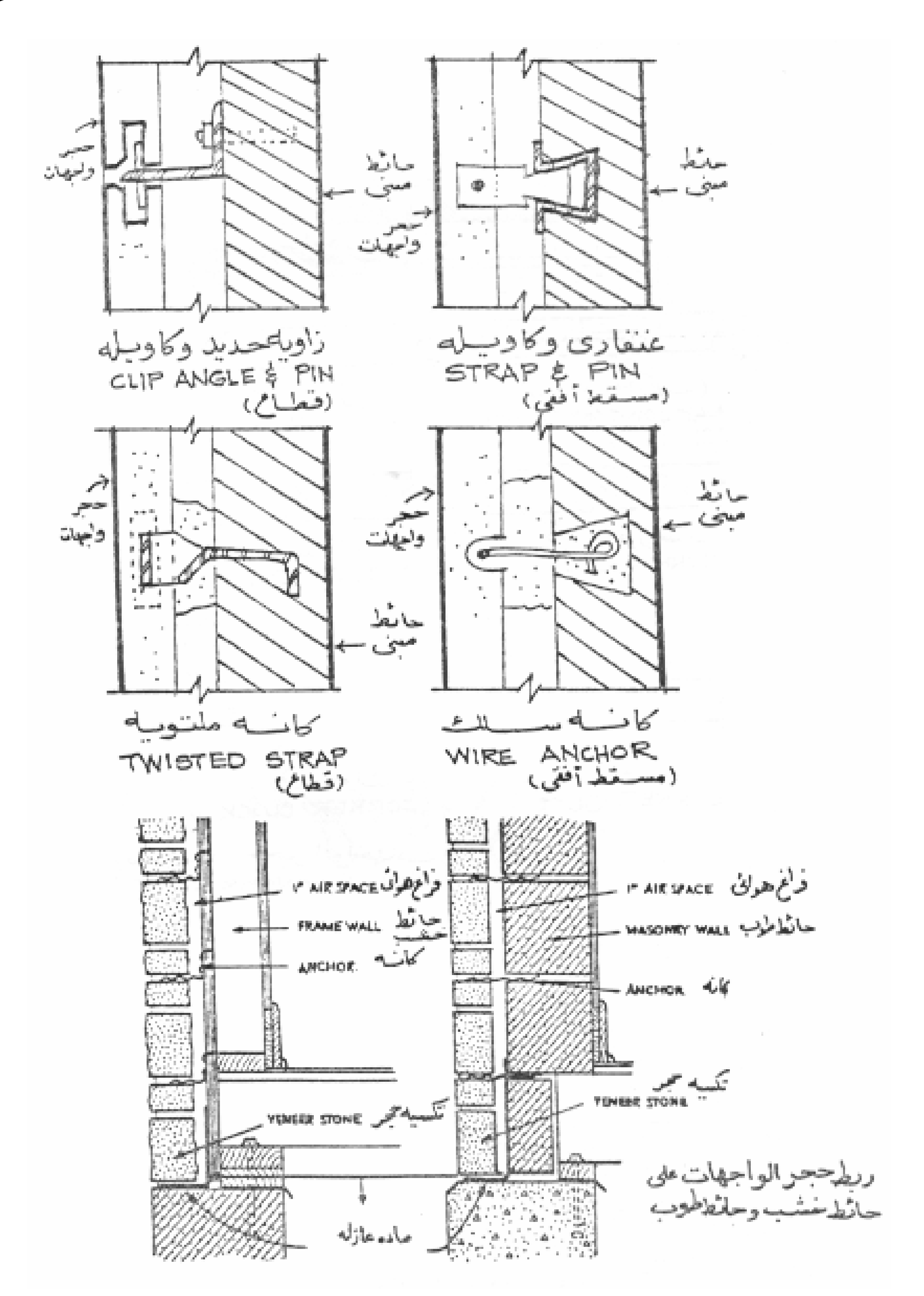
وتستخدم هذه الطريقة في حالة أن يكون الحائط الأصلي قد تم بناءه بالفعل كاملا. حيث يتم هنا ربط عناصر الكسوة من المباني أو الحجر مع الحائط الأصلي – أي كان نوعه: خرسانة، مباني، حجر، خشب، معدن، ..الخ - بواسطة كانات أو كاويلات معدنية توضع على مسافات رأسية لا تتجاوز ٣٠سم ومسافات أفقية لا تتجاوز ٦٠سم (أو حسب الطلب) وبحيث لا تكون صفوف الكانات فوق بعضها في الواجهة لزيادة الربط والمتانة لعناصر الكسوة مع الحائط الأصلي (شكل رقم ٤١ - يوضح كيفية التثبيت بالكانات والمسافة الرأسية والأفقية بين الكانات) و (شكل رقم ٤٢ - ربط حجر الواجهات).



(شكل رقم ٤٠- يوضح الربط بواسطة التدكيك والكانات)



(شكل رقم ٤١- يوضح كيفية التثبيت بالكانات والمسافة الرأسية والأفقية بين الكانات)



(شكل رقم ٤٢- ربط حجر الواجهات)

٣ -٢ - تنفيذ أعمال كسوات السيراميك والبورسلين :

نظرا لكون سطح بلاط السيراميك والبورسلين ذو ملمساً زجاجياً براقاً، فإن أي تشوه في استوائية السطح المشكل منه سيكون ظاهرا وبشكل واضح للناظر، وبالتالي فإن العناية بتنفيذ هذا السطح يأخذ وضعاً خاصاً من حيث دقة التنفيذ وتقيده باشتراطات ومتطلبات معينة مثل الاستوائية الكاملة للسطوح إضافة إلى تحقيقها لشرطي الأفقية والشاقولية، كما أن التقاء القطع – البلاطات مع بعضها البعض– يجب أن يتم وفق خطوط مستقيمة ومتوازنة أفقياً و شاقولياً، وذات عرض ثابت.

ويتم تنفيذ أعمال أكساء الجدران بالسيراميك أو البورسلين بإحدى طريقتين: -

أ - طريقة الفرش السميك لبلاط الجدران (الطريقة العادية) :

وفيها يتم تنفيذ بلاطات البورسلين أو السيراميك على جدران مرشوشة بالرشة المسمارية. حيث تملأ خلفية البلاط بالمونة بسماكة تزيد قليلا عن السماكة النهائية المطلوبة، ثم يثبت البلاط في موضعه على الحائط بالضغط. ويجب أن يراعي أن تكون الرشة المسمارية الموجودة على الجدران قد تم جفافها تماما وأنها ملتصقة جيدا بالجدران، وكذلك يجب تغطيس البلاطات في ماء نظيف لمدة ٢٤ ساعة حتى يتشبع تماما قبل الاستعمال، راجع خطوات التنفيذ في كراسة العملي.

ب -طريقة الفرش الرقيق أو التثبيت بمادة لاصقة لبلاط الجدران (طريقة التقويم) :

وهي تستعمل للجدران الأقل استوائية، وفيها يتم بياض الحائط أولا بسماكة لا تزيد عن ١٠مم ثم يسوى بقدة خشبية ثم يترك ليتماسك فترة لاتزيد عن ساعتين ليمكنه تحمل وزن البلاط الذي سيلصق عليه مثل الطريقة الأولى ويلصق البلاط بعد طليه بالمادة اللاصقة المكونة من مونة غنية لدنه بنسبة ١ : ٢ (إسمنت: رمل ناعم جداً) أو بدلا من ذلك يتم طلاء الطبقة المشطبة بالمونة الغنية ثم يثبت البلاط عليها بالضغط.

وفي هذه الطريقة يجب على صنايعي لصق البلاط أن يتأكد من دقة تنفيذ طبقة البياض (طرطشة عمومية وبطانة) وفق الأصول الفنية للعمل، وعليه تقع مسؤولية تصحيح الخطأ فيها إن وجد أثناء قيامه بعمله، (شكل رقم ٤٣ - طريقة اللصق الرقيق بمادة لاصقة تفرش على الحائط)، راجع خطوات التنفيذ في كراسة العملي.



(شكل رقم ٣ ـ ٤٣ ـ طريقة اللصق الرقيق بمادة لاصقة تفرش على الحائط)

٣ -٣ - تنفيذ أعمال كسوات الرخام والجرانيت:

تختلف أعمال تنفيذ كسوات الرخام والجرانيت على الجدران حسب حجم بلاطات الكسوة نفسها ومسطح الاكساء المطلوب، وهي كالتالي: -

أ - تركيب الرخام بمقاسات صغيرة وبمسطحات قليلة :

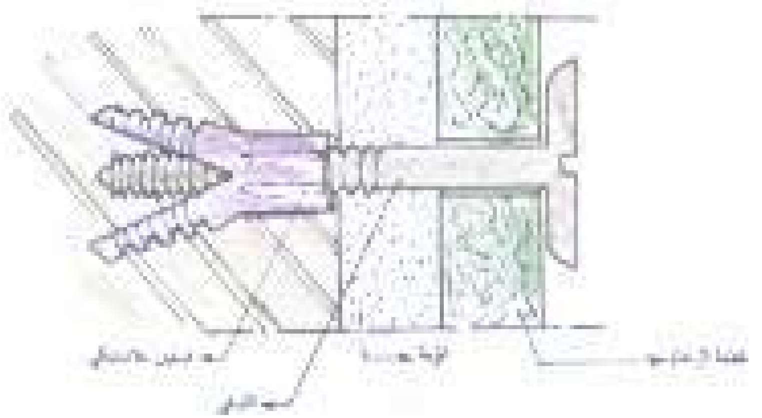
وفي هذه الحالة يكون الوزن الاستاتيكي الناتج من تراكب قطع الرخام فوق بعضها البعض صغيراً لذلك يتم ربط بلاطات الرخام بالجدار الأصلي عن طريق اللصق بالمونة بإحدى الطرق السابقة، ويجب مراعاة ضبط أفقية وشاقولية قطع الرخام وانطباق أسطحها مع أسطح القطع المركبة قبلها (راجع خطوات التنفيذ في كراسة العملي).

ب -تركيب الرخام على الجدران بارتفاعات كبيرة:

يتطلب تركيب الرخام بارتفاع كبير أن تثبت قطع الرخام مع الجدار بصورة محكمة لتجنب سقوط وتخلخل هذه القطع وخاصة في الواجهات الخارجية وذلك تحت تأثير العوامل الجوية المختلفة والوزن الاستاتيكي الكبير الناتج عن ارتفاع وتعدد قطع الرخام المثبتة فوق بعضها البعض. و لتحقيق الثبات المطلوب لقطع الرخام في حالة كهذه يوجد عدة طرق، تختلف عن بعضها البعض باختلاف نوع وشكل الرخام وطريقة عمل البلاط والدقة المطلوبة في تنفيذ عمل كهذا، وتتمثل تلك الطرق في:

الطريقة الأولى:

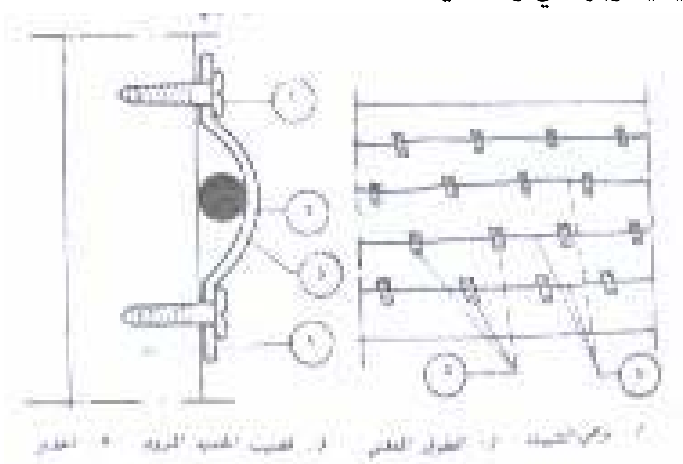
تثبت قطع الرخام في هذه الطريقة بنفس طريقة الجدران الداخلية السابق ذكرها ثم وبعد جفاف المونة المثبتة لهذه القطع يتم ثقب قطعة الرخام من زواياها الأربعة أو من المنتصف – وتثبت مع الجدران بواسطة خوابير (اسافين) بلاستيك ومسامير (براغي) بُرمْة (شكل رقم ٤٤ - تثبيت الرخام بواسطة الخوابير).



(شكل رقم ٤٤- تثبيت الرخام بواسطة الخوابير)

الطريقة الثانية:

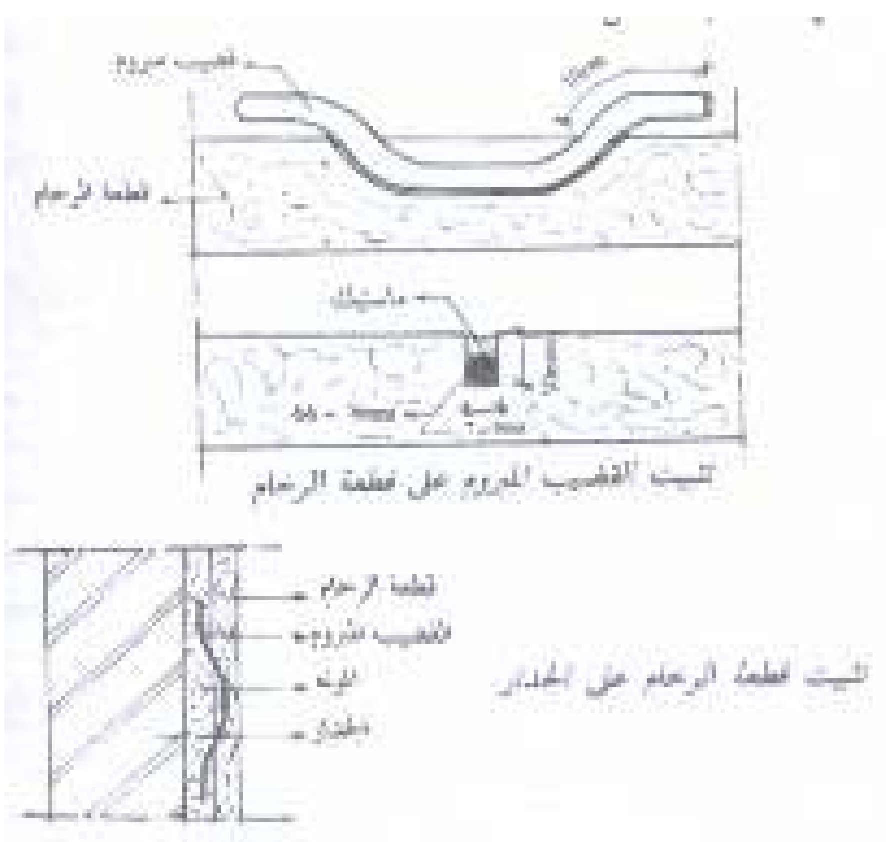
يستعمل في هذه الطريقة أسياخ من الحديد المبروم قطر ٦ -٨م تثبت على كامل مساحة الجدار بواسطة أطواق تثبيت حديدية وبراغي وأسافين بمعدل قضيب لكل قطعة رخام (شكل رقم ٤٥ - تثبيت الرخام بواسطة أطواق تثبيت حديدية وبراغي واسافين).



(شكل رقم ٤٥- تثبيت الرخام بواسطة أطواق تثبيت حديدية وبراغي واسافين)

الطريقة الثالثة:

بعد تشطيب السطح الخلفي لقطع الرخام المستعملة في تكسية الجدار يتم حفر خندق طولي مائل – بواسطة الصاروخ – ضمن السطح الخلفي لكل قطعة وبعرض من ٧ -٩مم وعمق ١ سم، ويثبت قضيب حديد قطر ٦ –٨ مم ضمن هذا الخندق بواسطة مادة لاصقة سائلة (ماستيك)، على أن يبرز هذا القضيب من الجانبين بطول يتناسب وأبعاد قطعة الرخام المراد تركيبها وبحيث لا يقل عن ١٠سم من كل طرف، (شكل رقم ٤٦ - يوضح الطريقة الثالثة للتثبيت).

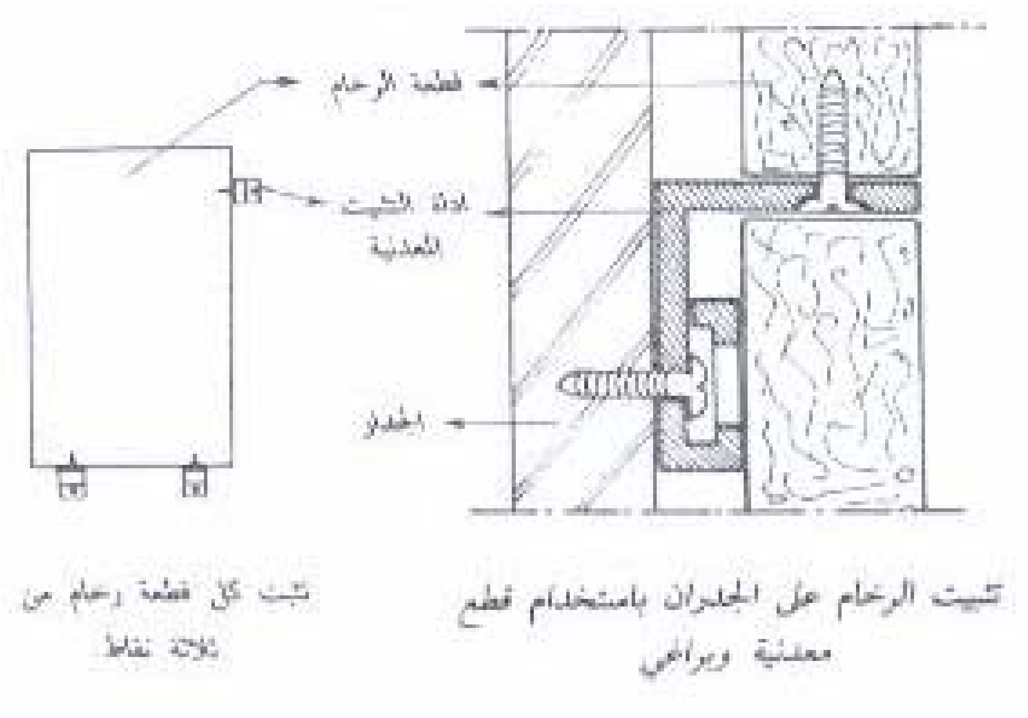


(شكل رقم ٤٦- يوضح الطريقة الثالثة للتثبيت)

ويستفاد من هذا القضيب في إحكام تثبيت قطعة الرخام مع المونة الإسمنتية منعاً لتخلخلها مستقبلا وبالتالي سقوط قطعة الرخام.

الطريقة الرابعة:

وفيها تثبت قطع الرخام مع الجدار بواسطة زوايا معدنية مثبتة بالجدار وتثبت مع قطعة الرخام، ويملأ الفراغ المتشكل بين الجدار والكسوة الرخام بروبة الإسمنت الرمل. وفي أحيانا كثيرة يترك هذا الفراغ على حالة أو يملأ بمادة عازلة للحرارة أو الرطوبة أو الصوت حسب الحاجة (شكل رقم ٤٧ - التثبيت بواسطة زوايا معدنية).



(شكل رقم ٤٧- التثبيت بواسطة زوايا معدنية)

ثالثاً: أعمال الدهانات (Painting Works)

تعتبر أعمال الدهانات – أو الطلاء – المرحلة الأخيرة في أعمال تشطيب المباني – سواء من الداخل أو الخارج – وبالتالي فهي التي تعطي هذه المباني شكلها ولونها النهائيين، ولهذا فإن اختيار نوع طبقة الدهان ولونها ودقة تنفيذها يكون له أهمية كبرى لدى شاغلي هذه الأبنية. إضافة إلى أن تنفيذها وفقا للشروط والمواصفات الصحيحة هو ما سيجنبنا مستقبلا العيوب والتشوهات التي قد تظهر في طبقة الدهان مثل (التقشيرات، الفقاقيع، زوال اللون أو عدم تجانسه، تحول طبقة الدهان إلى طبقة هشة تزول بسهولة، ...الخ).

١ - أساسيات الدهانات

تتكون من بودرة (Pigment) تكون عالقة داخل مادة سائلة تسمى وسيط (Vehicle) وعندما يدهن بها السطح – أو الأسطح – يتحول هذا الدهان إلى طبقة رقيقة جداً صلبة بمساعدة أحدى الطرق الآتية:

أ - الأكسيد (Oxidation) حيث تعمل طبقة صلبة من الدهان باتحادها بأكسوجين الجو ((Convertible Coating).

ب -التبخر (Evaporation) تعمل طبقة من الثيرموبلاستيك (Thermoplastic Coating)

ج -التسخين (Heating): تعمل طبقة من الثيرموسيتنج (Thermosetting)

د -التغيرات الكيميائية (Chemical Changes): نعمل تلاحم بين المواد وبعضها البعض وتكوّن بذلك طبقة رقيقة سطحية صلبة.

٢ -العدد والأدوات المستخدمة في أعمال الدهانات:

هناك أدوات عديدة تستخدم في أعمال الدهان من أهمها (شكل رقم ٤٨ - يوضح بعض أنواع العدد والأدوات المستخدمة في أعمال الدهان):

٢ -١ السكين أو المقشط:

وتستخدم في صف الأسطح وفي مد طبقة المعجون ولها عدة مقاسات.

٢ -٢ فرشاة الدهان:

يختلف نوعها وقياسها حسب الغاية المستعملة لها (فرشاه لدهان القطع المعدنية، فرشاه لدهان الحوائط بالزيت، فرشاة لدهان الحوائط والأسقف بالدهانات البلاستيك، ...الخ) ولها أيضا عدة مقاسات (من ٠,٥ ، ١ ، ١,٥ ، ٢ ، ٣ بوصة).

٢ -٣ الرولة:

وتستخدم في مد طبقة الدهان الأخيرة، وتعطي باستعمالها سطحا جميلا محببا ، ويمكن أن تجهز لتعطي رسمات معينة ، وهي تأتي أيضا بأشكال ومقاسات متنوعة.



(شكل رقم ٤٨- يوضح بعض أنواع العدد والأدوات المستخدمة في أعمال الدهان)

٣ - المواد الداخلة في أعمال الدهان:

٣ -١ الجير:

يجب أن يكون الجير المستخدم ناصع البياض ومن النوع السلطاني وخالي من الشوائب العضوية.

٣ -٢ الإسبيداج:

وهو بودرة حجر الجير النقي وأفضل أنواعه ما يستخرج من مسحوق الرخام الأبيض.

٣ -٣ زيت الدهان:

ويسمى أيضا "بالزيت المغلي" وهو زيت بذرة الكتان الخالي من أي زيوت مغشوشة أخرى. ويكشف عن جودته بدهان طبقة منه على لوح زجاج وتركها لتجف لمدة ٩٦ ساعة، فالنوع الجيد منه يعطي قشرة متماسكة مرنة.

٣ -٤ زيت النفط (التربنتين):

يجب أن يكون نقيا خاليا من المواد المغشوشة كالكيروسين أو زيت الراتنج.

٣ -٥ الزنك:

وهو مسحوق كربونات الرصاص الأبيض. ويجب أن يكون خاليا من أي مواد أخرى كالجير والاسبيداج.

٣ -٦ الغراء:

يجب أن يكون النوع المستخرج من جلود الحيوانات وليس عظامها، ويجب أن يكون نقيا شفافا.

٣ -٧ السلقون:

وهو المادة المستعملة كطبقة أساس الدهان المعدني، وتسمى "البريمر" أيضا، ولونه قريب للأحمر ومؤلف من أول و ثاني اكسيد الرصاص، على أن لا تقل نسبة ثاني اكسيد الرصاص عن ٢٥٪.

٤ - أنواع المعاجين المستخدمة في أعمال الدهان: -

٤ -١ معجون الزيت :

وتستخدم في أعمال الدهان بالزيت - على الأغلب – لإعطاء الأسطح ملمسا ناعما، مع إخفاء جميع عيوب طبقة اللياسة (البياض)، ويتكون هذا المعجون من خليط من الإسبيداج والزيت المغلي والزنك والغراء، بنسبة أوزان : ١ : ٠,١:٠,٤:٠,٥ على الترتيب (في أغلب الأحوال).

٤ -٢ معجون البويا :

ويستخدم ما بين وجوه الدهان المختلفة – تلقيط المناطق المجروحة والغير ملساء – وتتألف من: ١كجم زنك + ٠,٥ كأس صغيرة من النفط + كأس صغيرة من الماء + زيت مغلي مميع بالنفط.

٤ -٣ معجون السللر :

وتستعمل لتنعيم سطح اللياسة الإسمنتية قبل تنفيذ ورق الجدران، ويمكن أن يستعمل قبل طبقة الدهان البلاستيكي، ويتألف من:

٢ لتر من السللر + ١ لتر من الماء + ٤ - ٥ كجم إسبيداج.

ولا يستخدم هذا المعجون للجدران التي يمكن أن تتعرض للرطوبة (مثل حوائط دورات المياه).

٤ -٤ معجون الحديد :

ويستعمل في تنعيم سطوح القطع المعدنية، وهي تورد من المصنع مخلوطة مسبقاً.

٥ - تنفيذ أعمال الدهانات :

قبل المباشرة في عمل أي نوع من أعمال الدهانات يجب تنظيف كافة الأسطح المطلوب دهانها من كافة الأتربة والأوساخ والمواد العضوية وبقايا المونة الإسمنتية أو الجبس، مع معالجة المناطق التي تشكو من الرطوبة أولا– بواسطة فرد النار – قبل البدء في أعمال الدهان.

وتنقسم أعمال الدهان إلى خمسة أنواع هي:

٥ -١ دهان الجير:

وهي أفقر أنواع الدهانات، ويستعمل لدهان الحوائط والأسقف التي لا تحتاج إلى جماليات كبيرة، حيث يعطي أسطح بيضاء أو ملونة – حسب الطبقة – تتعلق نعومتها بنعومة الجدران المدهونة عليها. وتتصف دهانات الجير بديمومة قليلة لا يمكن تنظيفها أو غسلها بالماء، وتترك أثرا على المواد التي تحتك بها ، لذا فإن يقتصر استعمالها حاليا على المستودعات والحظائر وفي المناطق التي يكثر فيها الحشرات (راجع خطوات التنفيذ في كراسة العملي).

٥ -٢ دهانات الزيت:

ويعطي حين استعماله أسطح ناعمة ملساء، ويمكن أن تنفذ طبقة الدهان الزيتي فوق سطح اللياسة مباشرة، أو فوق عدة طبقات من معجون الزيت – السابق ذكره – ونحصل في هذه الحالة على سطح شديد الملوسة والنعومة وخالي من الثقوب والتموجات الناتجة عن عدم دقة تنفيذ طبقة الضهارة في أعمال اللياسة (راجع خطوات التنفيذ في كراسة العملي).

٥ -٣ أعمال الدهان البلاستيكي:

ينفذ الدهان البلاستيكي على الجدران والسقوف ويعطى طبقة رقيقة بدون لمعة يمكن تنظيفها بالماء. ويورد الدهان البلاستيك داخل عبوات مغلقة باللون المطلوب، ويضاف الماء إليه حين استعماله بنسبة تحددها الشركة الصانعة – وغالبا لا تزيد عن ٣٠٪ من حجم العبوة.

وينفذ الدهان البلاستيكي فوق الجدران مباشرة دون الحاجة إلى طبقة معجون – ما لم تنص مواصفات المشروع على غير ذلك. ويلزم عمل ثلاثة أوجه من دهان البلاستيك على اللياسة الإسمنتية لإعطاء طبقة ناعمة ملساء مع أقل ما يمكن من الفراغات والثقوب (راجع خطوات التنفيذ في كراسة العملي).

٥ -٤ دهان أعمال النجارة:

يجب قبل المباشرة في دهان أعمال النجارة تنظيف أسطح القطع الخشبية من الأوساخ والمواد العضوية والصمغ والزيت الناتجين عن أعمال النجارة، وتحرق كافة العقد الموجودة على الأسطح بالنار وتدهن بالكمليكة الثقيلة. أما العقد المفككة فتزال ويملأ مكانها بمعجون الغراء ونشارة الخشب أو بمعجون الزيت. مع صنفرة جميع الأسطح وإزالة جميع المسامير وسد جميع الثقوب.

وتنفذ أعمال دهان الخشب بالزيت أواللاكية بعد الإعداد التحضيري للأسطح السابق ذكره من وجهين إلى ثلاثة أوجه من بوية الزيت أواللاكية بعد الوجه التحضيري (راجع خطوات التنفيذي في كراسة العملي).

٥ -٥ دهان الأعمال المعدنية : -

قبل المباشرة بأعمال الدهان للقطع المعدنية يتم تنظيف الأسطح من الصدأ والأوساخ بفرشاة سلك، وتزال المواد العضوية كالزيوت والشحوم باستخدام محلول النفط، ثم تصنفر الأسطح بالصنفرة المناسبة الخاصة بالمعادن لإزالة النتوءات وإعطاء السطح خشونة مناسبة للالتصاق بطبقة الدهان. بعد ذلك تدهن الأسطح بوجهين من دهان السلاقون (البرايمر) ثم وجهين من دهان الزيت باللون المطلوب بدون أثر للفرشة.

رابعا : أعمال الأسقف المعلقة (Suspended Ceilings Works)

وتسمى أيضا بالأسقف المستعارة (أو المزيفة) والهدف منها هو تغطية تمديدات الخدمات المختلفة (من مواسير صرف، وكابلات كهرباء، ومسارات تكييف، وشبكة مقاومة الحريق، ...الخ)، وكذلك إكساب السقف بمتطلبات جمالية معينة(من زخارف، وألوان، ونقوش، ...الخ) مع خلق ارتفاع جديد مناسب للمساحة التي يغطيها هذا السقف.

١ - أنواع أنظمة الأسقف المعلقة (المستعارة):

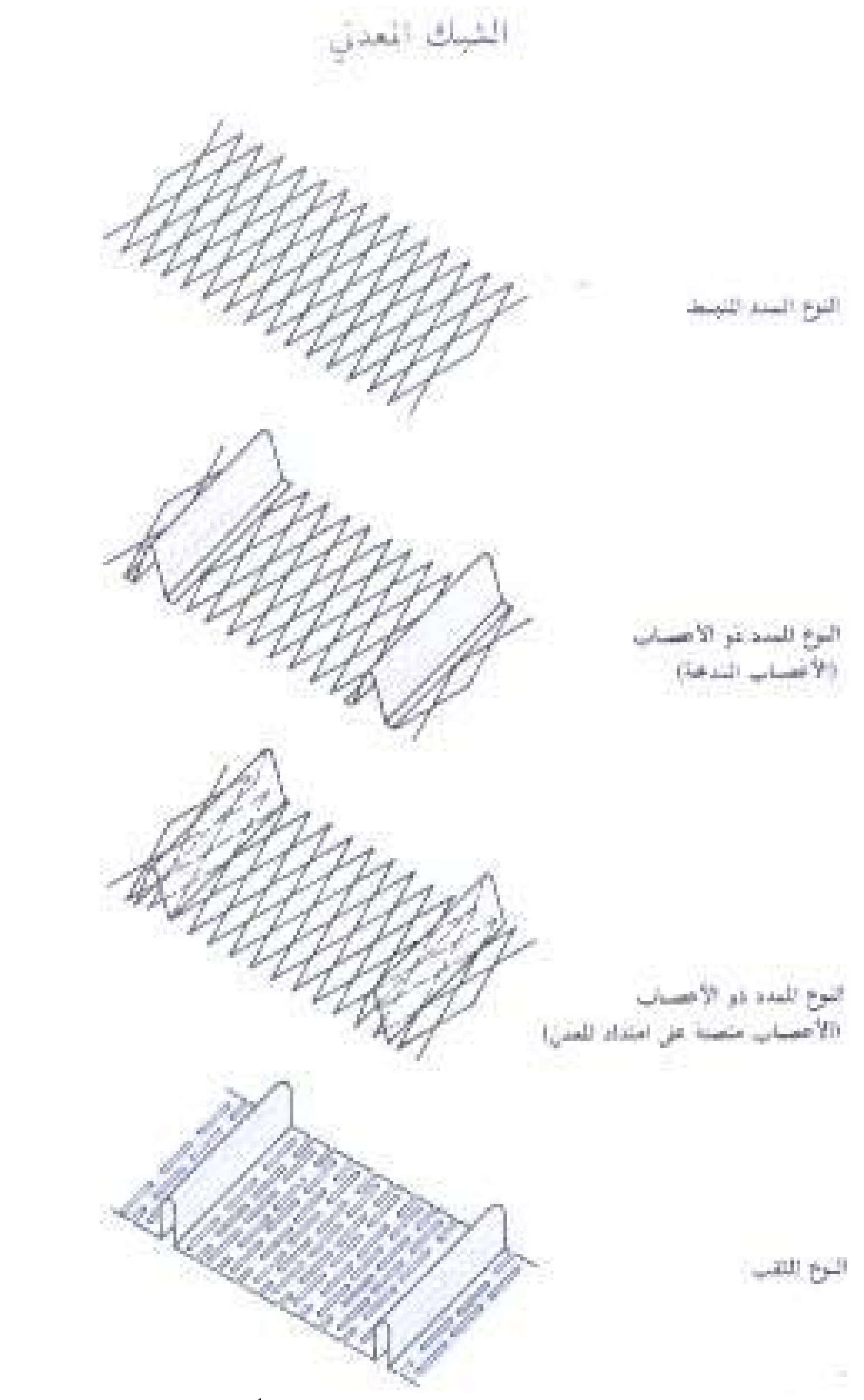
للأسقف المعلقة أنظمة متعدد تلخص في الآتي: -

١ -١ النظام عديم الوصلات:

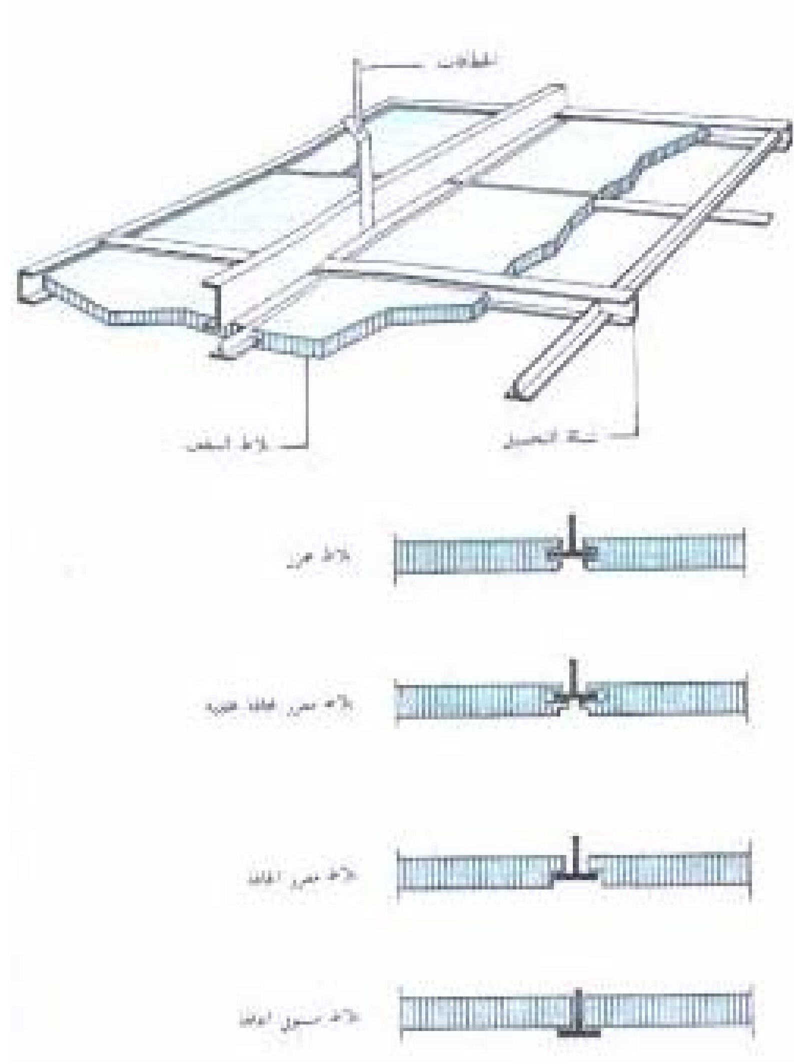
وغالبا ما يكون من ألواح البياض أو من البياض نفسه، ويراعى أن يكون وزنها في حدود ٥٠ - ٦٠كجم/م٢ ، ويعطى هذا النظام مقاومة عالية للحريق وعزل صوتي جيد، ومن عيوب الأنظمة عديمة الوصلات أنها لا تكون متكاملة بخدماتها، حيث يتطلب ذلك استعمال كسوات (فتحات) غير مرئية للتغلب على مشكلة عدم وجود منافذ. ومن أشهر أنواعه البياض على شبك معدني ممدد بأنواعه المختلفة – المنبسط، وذو الأعصاب، والمثقب، ...الخ - (انظر (شكل رقم ٤٩ - يوضح الشبك المعدني المستخدم في الأسقف عديم الوصلات)، (راجع طريقة التنفيذ في كراسة العملي).

١ - ٢ النظام الشبكي المغطى بالألواح:

هذا النظام هو الأكثر شيوعا ويتكون من ألواح أو بلاطات توضع على إطارات شبكية ومعلقة من السقف وهذه الإطارات أما أن تكون مخفية أو ظاهرة . وهذا النوع من الأسقف غالبا ما يكون متكاملا بخدماته بحيث يمكن وضع وحدات الإضاءة والتهوية والتكييف المصممة بنفس التقسيم مكان أي من وحدات السقف المعلقة، أو يمكن أن يحتوي الإطار نفسه على مداخل ومخارج الهواء ووحدات الإضاءة ويوضع البلاط بينهما. وهذه الأسقف المعلقة لها خاصية امتصاص الصوت ولكن ليست ذات فاعلية بالنسبة للعزل الصوتي أو المقاومة للحريق نظرا لكثرة الوصلات بين ألواح السقف المعلق، (انظر شكل ٥٠ - يوضح النظام الشبكي المغطى بالألواح) وتتميز الإطارات المعلقة الظاهرة بوجود منفذ جيد الفراغ بين السقفين المعلق والثابت، وذلك لأن كل الألواح يمكن تحريكها بسهولة. أما الإطارات المعلقة المخفية فإنها لا تحقق هذه الخاصية دائما وهذا تابع لنوعية اتصال الأسقف المعلقة مع السطوح الأخرى الملاصقة لها (راجع طريقة التنفيذ في كراسة العملي).



(شكل رقم ٤٩ - يوضح الشبك المعدني المستخدم في الأسقف عديم الوصلات)



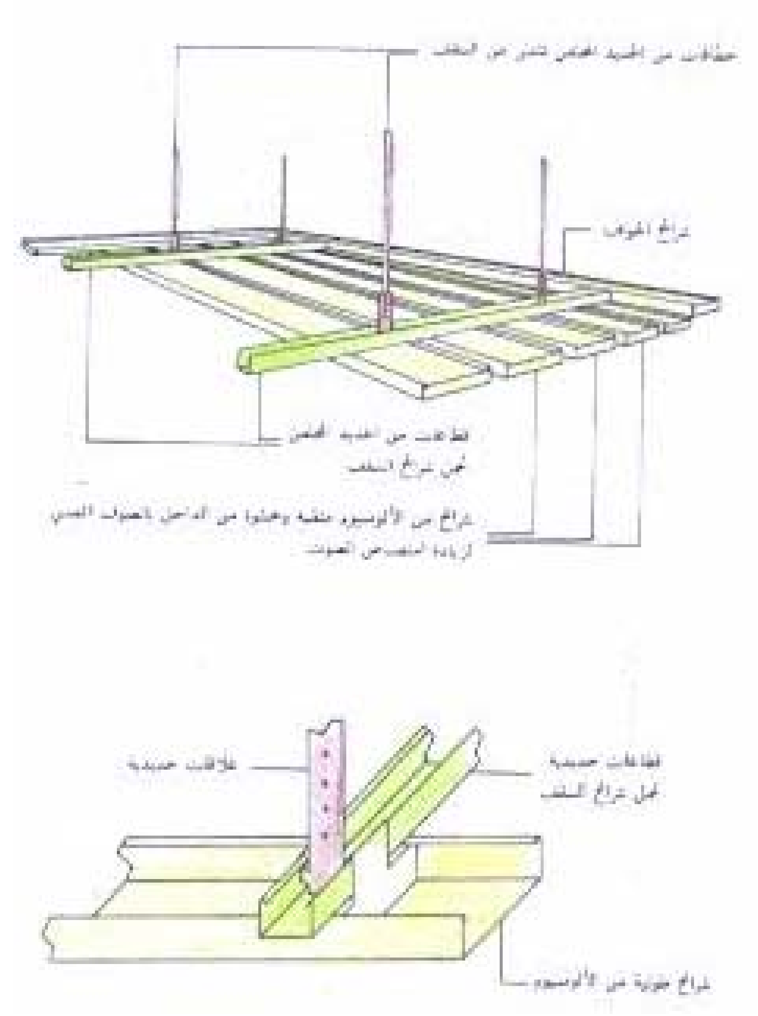
(شكل رقم ٥٠- يوضح النظام الشبكي المغطى بالالواح)

١ -٣ نظام الشرائح الطولية :

هذا النظام يستعمل عادة على شكل شرائح طولية تثبت في اتجاه واحد فقط.وهذه الشرائح تكون مصنوعة من معدن يسمح لها أن تمتد لمسافات طويلة بين نقاط الارتكاز.

وباستعمال الشرائح المثقبة والمبطنة بمادة ماصة للصوت يمكن الحصول على نفس درجة العزل الصوتي التي تعطيها الأسقف المعلقة من الألواح والبلاطات السابق ذكرها. ومن مميزات هذا النظام أن نقاط تثبيت الشرائح يمكن أن تصل المسافة بينها إلى ٤أمتار، كذلك فإن هذا النوع من أنظمة الأسقف المعلقة يمكن أن يتكامل بسهولة مع الخدمات الأخرى بحيث يمكن استبدال الشرائح بوحدات إضاءة أو وحدات تكييف الهواء، كذلك يمكن بعد تحريك أو إزالة هذه الشرائح للوصول إلى الفراغ بين السقف

الأصلي والسقف المعلق بسهولة وبالتالي إجراء أي أعمال صيانة مطلوبة في الخدمات المختفية وراء هذا السقف المعلق من كهرباء أو صحي أو تكييف (انظر (شكل رقم ٥١ -يوضح نظام الشرائح الطولية). ومن عيوب هذا النظام مقاومته الضعيفة للحريق ما لم تكن الشرائح متراكبة واحدة فوق الأخرى لسد الفراغات عند نقاط الاتصال (راجع طريقة التنفيذ بكراسة العملي).

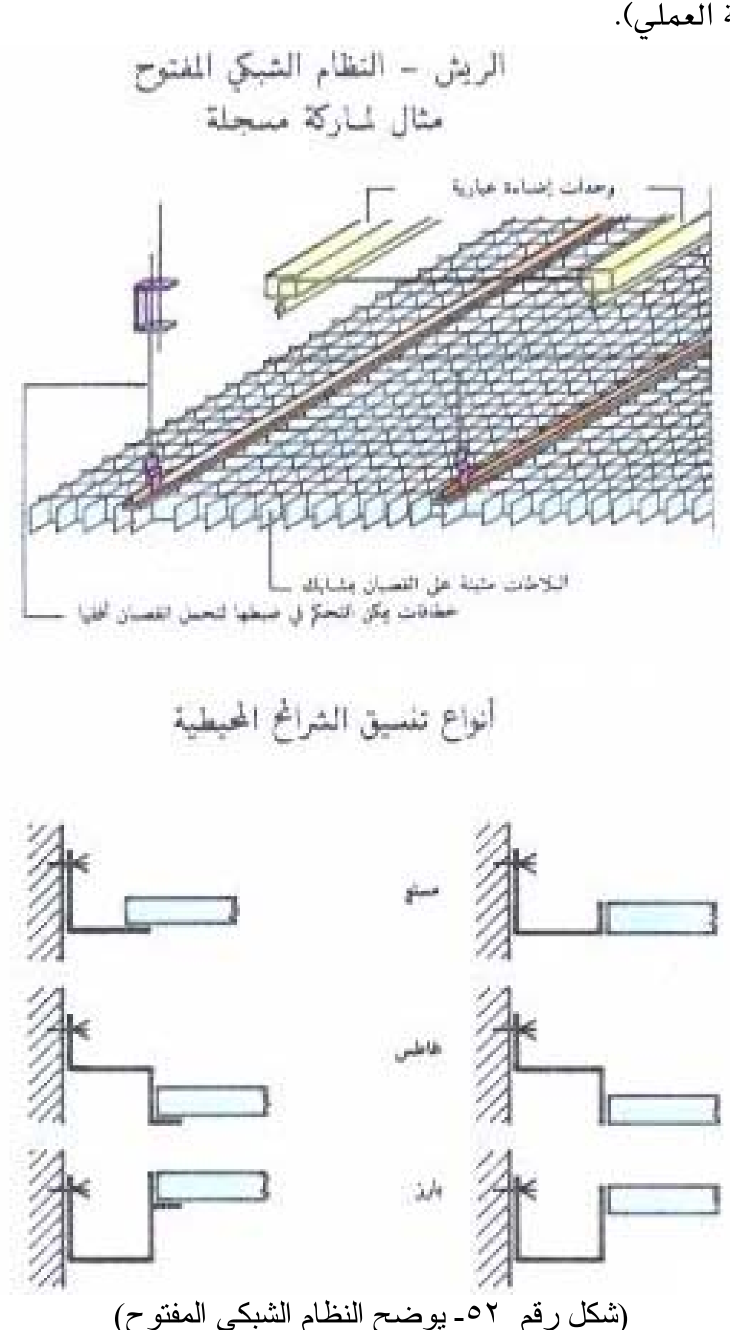


(شكل رقم ٥١-يوضح نظام الشرائح الطولية)

١ - ٤ النظام الشبكي المفتوح (الريش):

وفي هذا النظام من الأسقف يمكن رؤية العوارض الحاملة من أسفل لأن معظم مساحة السقف المعلق تكون مفتوحة، وغالبا ما تكون الشبكة من الأخشاب أو المعادن المعلقة من السقف الأساسي. ويمكن الوصول للفراغ ، بين السقف الأصلي والمعلق بسهولة، وتعتبر قدرة هذا النظام على مقاومة الحرائق أو العزل الصوتي ضعيفة (شكل رقم ٥٠ - يوضح النظام الشبكي المغطى **بالالواح**)، ويستعمل هذا النوع

عموما في المساحات التي تركب فيها خدمات عديدة تتطلب الوصول إلى الفراغ الموجود بين السقف الأصلي والمعلق بسهولة تامة ، إلا أنه يعاب عليه مظهره غير المقبول (يمكن أن يستخدم في المستودعات). وفي حالة تركيب الإضاءة فوق السقف المعلق، فإن الشبكة تمنع انعكاس الضوء على المعروضات (راجع طريقة التنفيذ بكراسة العملي).



(شكل رقم ٥٢- يوضح النظام الشبكي المفتوح)

٢ - أنظمة تعليق الأسقف المستعارة:

٢ -١ يصنف نظام التعليق من حيث الأحمال إلى ثلاثة فئات هي:

٢ -١ -١ نظام تحمل ضعيف:

وهو الذي لا يتحمل إلا الأحمال الناتجة عن ألواح السقوف المعلقة وجسورها ومدادتها المختلفة.

٢ -١ -٢ نظام التحمل المتوسط:

وهو الذي يقاوم أحمال إضافية غير الناتجة عن ألواح السقوف المعلقة(مثل وحدات الإضاءة، ووحدات الهواء والتكييف، ... الخ).

٢ -١ -٣ نظام التحمل العالي:

وهو الذي يتحمل أحمالاً إضافية أعلى من المطلوبة في النظام المتوسط.

٢ -٢ ويصنف نظام تعليق الأسقف المستعارة من حيث أسلوب التعليق إلى نوعين:

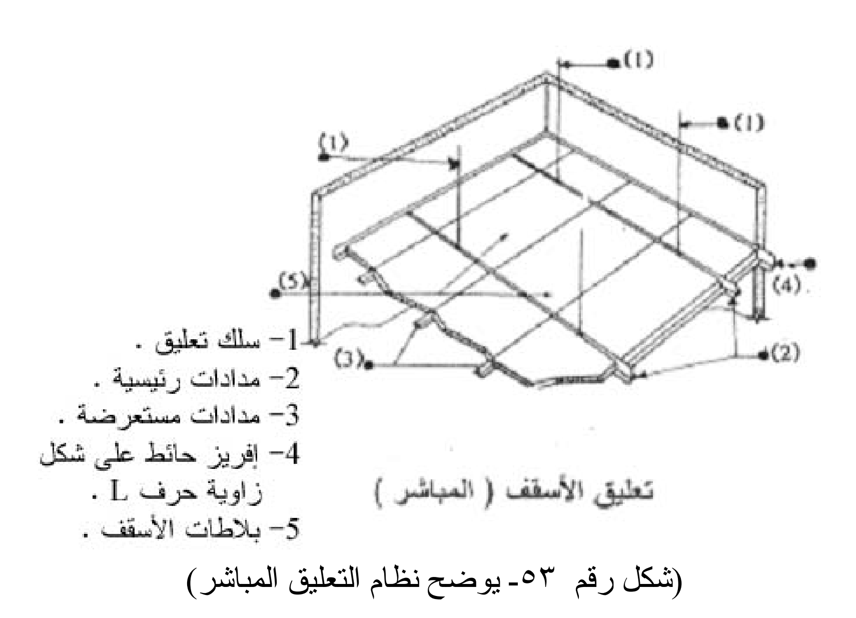
٢ -٢ -١ نظام التعليق المباشر:

ويتألف من العناصر التالية (شكل رقم ٥٣ - يوضح نظام التعليق المباشر)

أ -مدادات رئيسية.

ب -مدادات مستعرضة.

ج -سلك تعليق.



(شكل رقم ٥٣- يوضح نظام التعليق المباشر)

٢ -٢ -٢ نظام التعليق غير المباشر:

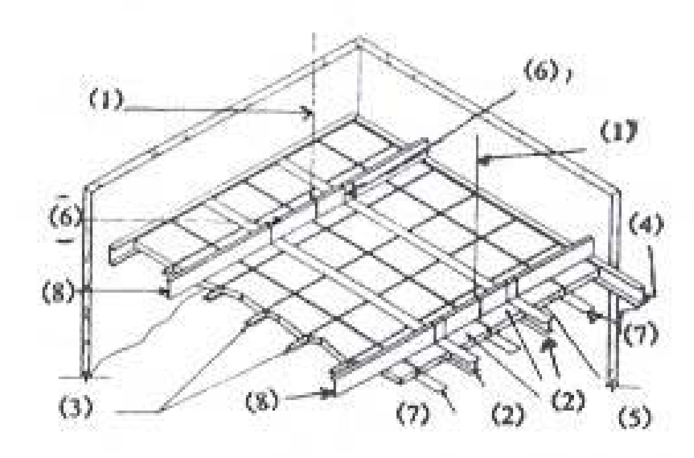
ويتألف من العناصر السابقة – في التعليق المباشر بالإضافة إلى:

أ -المشابك والكلبسات الحاملة للمدادات الرئيسية.

ب -اللسان الممتد بين الممرات المستعرضة.

ج - إفريز حائط (جسر) بمقطع على شكل حرق (U)

د - جسور خاصة للتعليق – حاملة – وكما هو مبين (شكل رقم ٥٤ - يوضح نظام تعليق الأسقف غير المباشر).



تعليق الأسقف (غير المباشر)

الأرقام المبنية على الشكل تدل على :

١ – سلك تعليق .
٢ – مدادات رئيسية .
٣ – مدادات مستعرضة .
٤ – إفريز حائط (جسر مقطع حرف U) .
٥ – بلاطات السقف .
٦ – المشابك و الحمالات الحاملة للمدادات الرئيسية .
٧ – اللسان الممتد بين المدادات المستعرضة
٨ – جسور حاملة خاصة للتعليق .

(شكل رقم ٥٤ - يوضح نظام تعليق الأسقف غير المباشر)

خامسا : أعمال تشطيب الأرضيات (Floor Finishes works)

تعتبر أرضيات المباني بمختلف أنواعها – من مباني سكنية أو تجارية أو صناعية...الخ – هي العنصر الذي يواجه أقصى استخدام من مستعملي المبنى بجميع الدرجات وبجميع المواد ، لذا فإنها يجب أن تعطي المظهر المطلوب من القدة والصلابة بجانب الاتصاف بالجمال والتناسق.

ومواد تشطيب الأرضيات لها أهمية كبرى في المبنى نظرا لأنها الجزء الظاهر الذي يراه الإنسان ويستفيد منه في استخدامه لهذا المبنى، أو معيشته فيه. وتختلف مواد تشطيب الأرضيات عن بعضها في التشكيل والتركيب، فمنها المواد ذات السماكة الرقيقة التي لا تمثل حملا على المبنى (مثل الفينيل، الخشب، الموكيت، ... إلخ) ومنها المواد السميكة التي يكون لها اعتبارها في قوة تحمل المبنى (مثل أرضيات الرخام، والبلاط بمختلف أنواعه، .. إلخ). واختيار تشطيب الأرضيات يعتمد أساسا على موقع المكان ونوعية الاتسعمالات المنتظرة فيه وتصميمه وكذلك أسلوب صيانته وإصلاحه بجانب تكلفته، وينقسم تشطيب الأرضيات على حسب تصنيعها إلى نوعين رئيسيين:

١– أرضيات مجمعة :

ويقصد بها تلك الأرضيات التي تتكون من أجزاء متماثلة – أو غير متماثلة– يتم تجميعها مع بعضها البعض، وهي تنقسم إلى جزئين رئيسين :

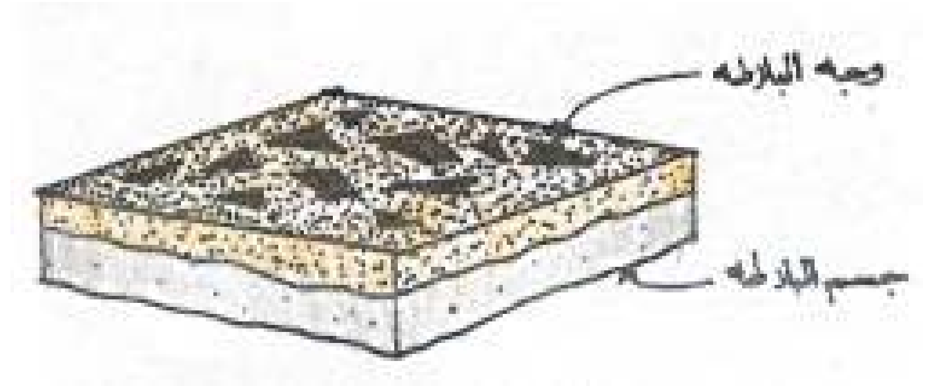
أرضيات البلاط (بجميع أنواعه)

الأرضيات الخشبية

١ -١ أرضيات البلاط :

يطلق على الوحدة المجمعة من هذه الأرضيات اسم "البلاطة" (Tile). وعند وضع هذا البلاط على المستوى الأفقي يجب تركيبه على طبقة من الرمل بسمك متوسط يتراوح ما بين ٢ – ٦سم ثم يلصق بمونة مكونة من ٣٥٠ كجم أسمنت/م٣ رمل، وفائدة طبقة الرمل الموضوعة تحت مونة البلاط أنها تساعد في عمل ميول طفيفة لتصريف مياه تنظيفه عند اللزوم . وفي حالة تركيب البلاط على أسطح المباني الأفقية المكشوفة للجو يجب عمل خرسانة ميول بسمك متوسط ٧سم أسفل طبقة الرمل، ويركب البلاط فوق طبقة الرمل بمونة مكونة من ٢جير:٣ رمل مع إضافة ١٠٠كجم أسمنت/م٣ من هذه الخلطة. والفائدة الأساسية لخرسانة الميول الموضوعة على أسطح المباني تحت البلاط هي لتسهيل عملية تصريف مياه الأمطار لخارج المبنى، أما السبب في إضافة مادة الجير للمونة هو لمقاومة حرارة الشمس، ثم يتم ترويب البلاط سواء كان للأرضيات أو للأسطح بالإسمنت اللباني لملئ اللحامات ما بين البلاط وبعضه، ثم يتم بعد ذلك تنظيفه وصقل سطحه إذا تطلب الأمر ذلك، راجع طريقة التنفيذ في كراسة العملي.

ويتألف البلاط عموما من طبقتين: طبقة خلفية تسمى "الظهر" (أو جسم البلاطة) وطبقة أمامية ظاهرة تسمى "وجه البلاطة" (شكل رقم ٥٥ -يوضح طبقات البلاط).



(شكل رقم ٥٥-يوضح طبقات البلاط)

ويختلف سمك كل طبقة ومقاسها حسب نوع البلاط نفسه ومن أشهر تلك الأنواع شيوعا ما يلي:

أ -البلاط الإسمنتي العادي:

ويسمى أيضا ببلاط الأسطح أو البلاط السنجابي، ويستعمل في الأسطح العلوية الأفقية للمباني – في اغلب الأحوال - ومقاسه ٢٠× ٢٠سم وسمكه يتراوح ما بين ١,٥ – ٢سم، ويتكون أساسا من الإسمنت والرمل.

ب -البلاط الموزايكو:

وهو بلاط إسمنتي مطعم بكسر الرخام، وسمك طبقة الموزايكو (وجه البلاط) لا تقل عن ٠,٥ سم وهي تتكون من كسر الرخام متفاوت الحجم وإسمنت مع إضافة اللون المطلوب، ومقاسات هذا النوع كثيرة أشهرها ٣٠× ٣٠سم، ٢٠× ٢٠سم، ويستعمل هذا النوع من البلاط في جميع حجرات المباني.

ج -بلاط ستيل كريت:

وهو بلاط إسمنتي مقوى ببرادة الحديد ويكون ذو سطح مضلع أو ذو فروجات بارزة أو سادة. وهذا النوع من البلاط ذو مقاومة عالية للاحتكاك والرطوبة والمواد الدهنية والأحماض نتيجة لوجود برادة الحديد ومادة السلفرسيت في تصنيعه. ومقاساته متنوعة أيضا أشهرها ٣٠× ٣٠ سم أو ٢٠× ٢٠سم أو ٤٠× ٤٠ سم ويتواجد بألوان متعددة حسب الطلب، (شكل رقم ٥٦ - بلاط ستيل كريت).

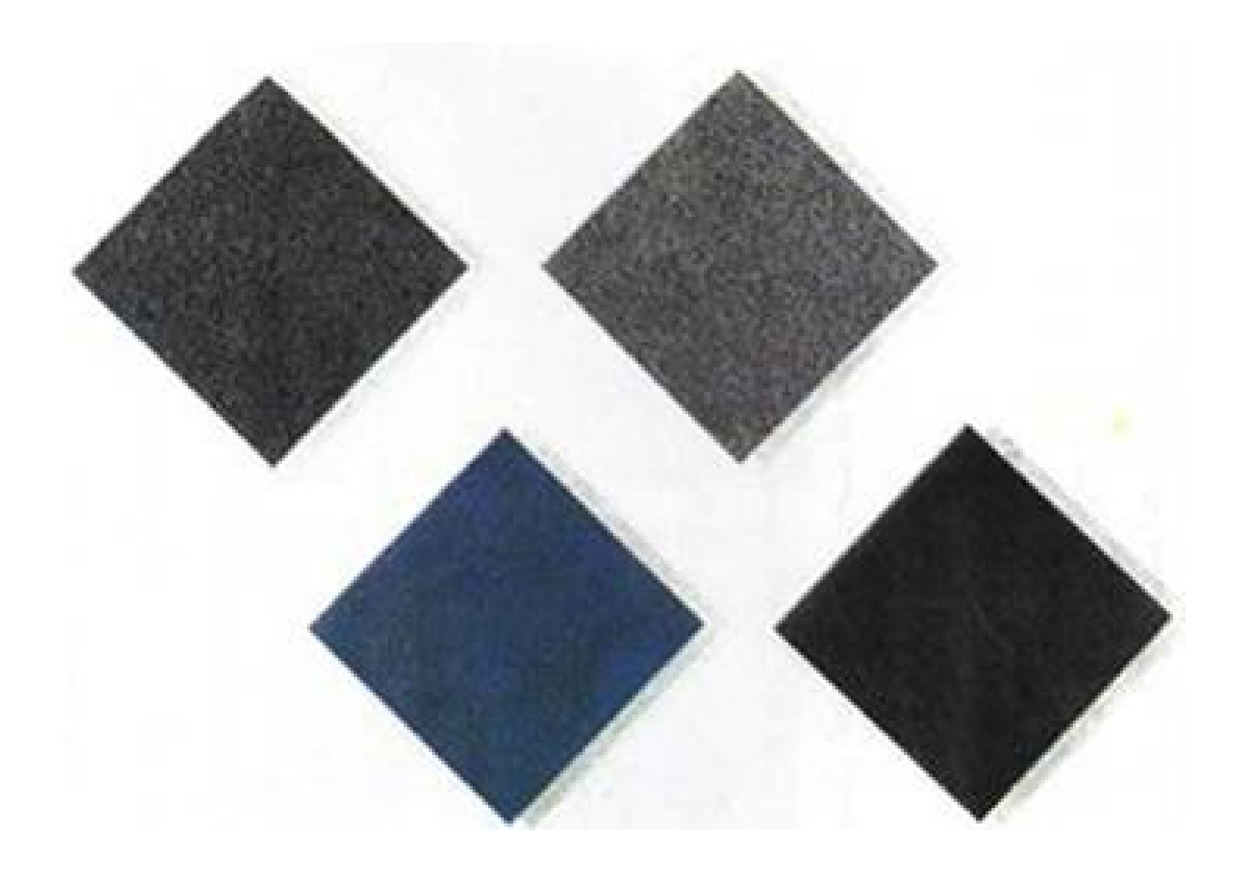


(شكل رقم ٥٦- بلاط ستيل كريت)

د -بلاط اسكاليولا:

يصنع هذا البلاط عادة بمقاس ٢٠× ٢٠ × ٢ سم أو ١٥× ١٥ × ٢سم مع ملاحظة أن طبقة الاسكاليولا الموضوعة على وجه البلاطة يجب ألا تقل عن ١,٥سم حيث تتكون من مجموعة ألوان إسمنتية وبودرة رخام توضع على شكل عروق بألوان زاهية. ويستعمل هذا البلاط في المطابخ والحمامات والطرقات لأنه يشبه إلى حد كبير الرخام الصناعي بأشكاله الجميلة الزاهية

(شكل رقم ٥٧ - بلاط إسكاليولا).



(شكل رقم ٥٧- بلاط إسكاليولا)

هـ -بلاطات الرخام الصناعي:

يصنع بخلط المواد المختلفة من الإسمنت الأبيض وبودرة الرخام والأكاسيد المعدنية ذات الألوان الخاصة مع المواد الكيميائية ، ويصب الخليط في قوالب البلاط بمقاسات مختلفة (منها ٣٠ × ٣٠× ٤٠، ٢×٤٠ × ٢سم) لإنتاج هذا الرخام المقلد بأشكال كثيرة. وهو يشبه كثيرا الرخام الطبيعي في ألوانه وأشكاله. ويفضل استخدام هذا النوع من البلاط في تكسية الأماكن والأرضيات الداخلية في المباني.

و - بلاطات الرخام الطبيعي:

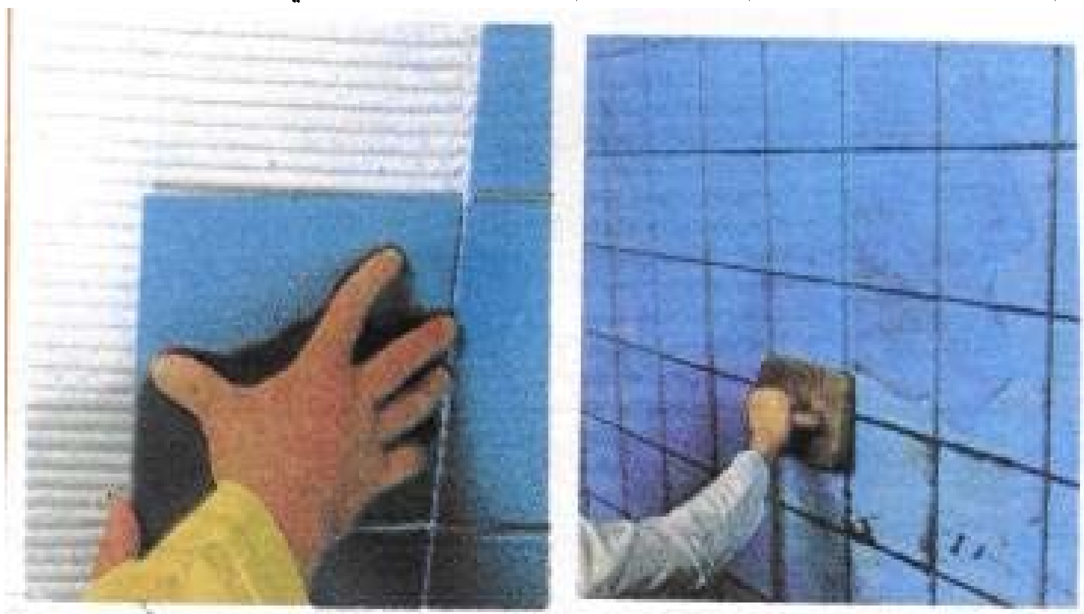
يتم تقطيع الرخام الطبيعي بأنواعه المختلفة إلى بلاطات ذات مقاسات متعددة أشهرها (٤٠× ٤٠ × ٣، ٣٠× ٣٠× ٢سم) وهذا النوع من البلاط يمتاز عن سابقه بشدة الصلابة ومقاومة الاحتكاك وجمال اللون والتشكيل. ويستعمل عموما في الصالات الرئيسية والمداخل(شكل رقم ٥٨ - بلاط الرخام الطبيعي).



(شكل رقم ٥٨- بلاط الرخام الطبيعي)

ز -بلاط القيشاني:

يتألف من طبقتين: طبقة خلفية من طينة فخارية، وطبقة أمامية من مزججه، ويستعمل هذا النوع في كسوة الحوائط فقط نظرا لضعف مقاومته للاحتكاك والصدمات، ومقاساته الشائعة هي ١٠× ١٠، ١٥× ١٥سم، وبسمك لا يقل عن ٦مم، (شكل رقم ٥٩ - بلاط القيشاني).



(شكل رقم ٥٩- بلاط القيشاني).

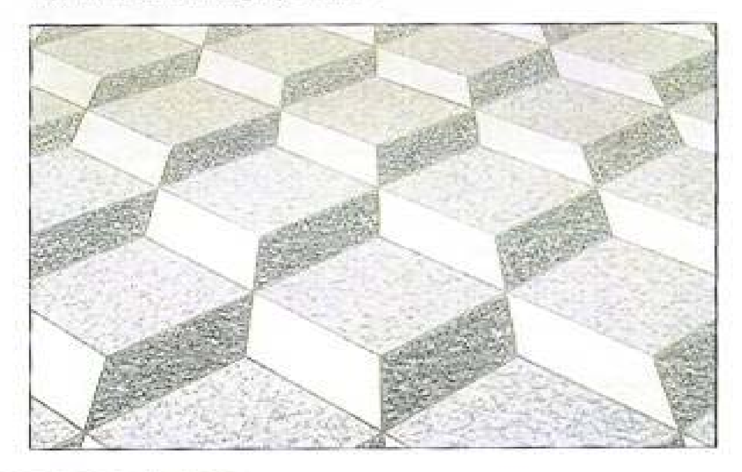
ح - بلاط السيراميك:

هو مزيج طيني (فخاري) تم تكوين شكله أولا ثم بعد ذلك منح التصلب بتعريضه لدرجة حرارة عالية جدا (تصل إلى ١٢٣٠ درجة مئوية) وقد يترك على حاله أو يزجج أو يزخرف فيما بعد بالمواد الغير عضوية مثل الكاولين والكوارتز والفلسبار. ويشمل هذا البلاط منتجات كثيرة ومتنوعة وتتمايز فيما بينها

حسب مكوناتها الأولية وأساليب إنتاجها وخواصها الإنشائية وقوتها الميكانيكية ويصنع هذا البلاط بمقاسات مختلفة (منها ٢٠ × ٢٠، ٣٠× ٢٠، ٣٠ ×٣٠، ٤٠× ٤٠، ٥٠× ٥٠ سم) وسماكة تختلف حسب مكان وضعه فإن كان للحوائط فهي تكون في حدود ٧مم وإن كانت للأرضيات فتصل سماكة البلاطة إلى حوالي ١ سم (شكل رقم ٦٠ - بلاط السيراميك) .



«Sparta», steel and grey colour.



MANUFACTURER: MARATHON

(شكل رقم ٦٠- بلاط السيراميك)

ط -بلاط بورسلين :

يتألف من طبقتين خلفية من الفخار وأمامية من البورسلين المزجج سمكاتها لا تقل عن ٧مم. ويمتاز البورسلين عن السيراميك بالمتانة ومقاومة الاحتكاك مع تحمل أعلى للصدمات.

ويتواجد البورسلين بمقاسات مختلفة (٢٠× ٢٠ ، ٣٠×٣٠، ٤٠× ٤٠سم) وسماكة تصل إلى ١٠مم (شكل رقم ٦١ - بلاط بورسلين).



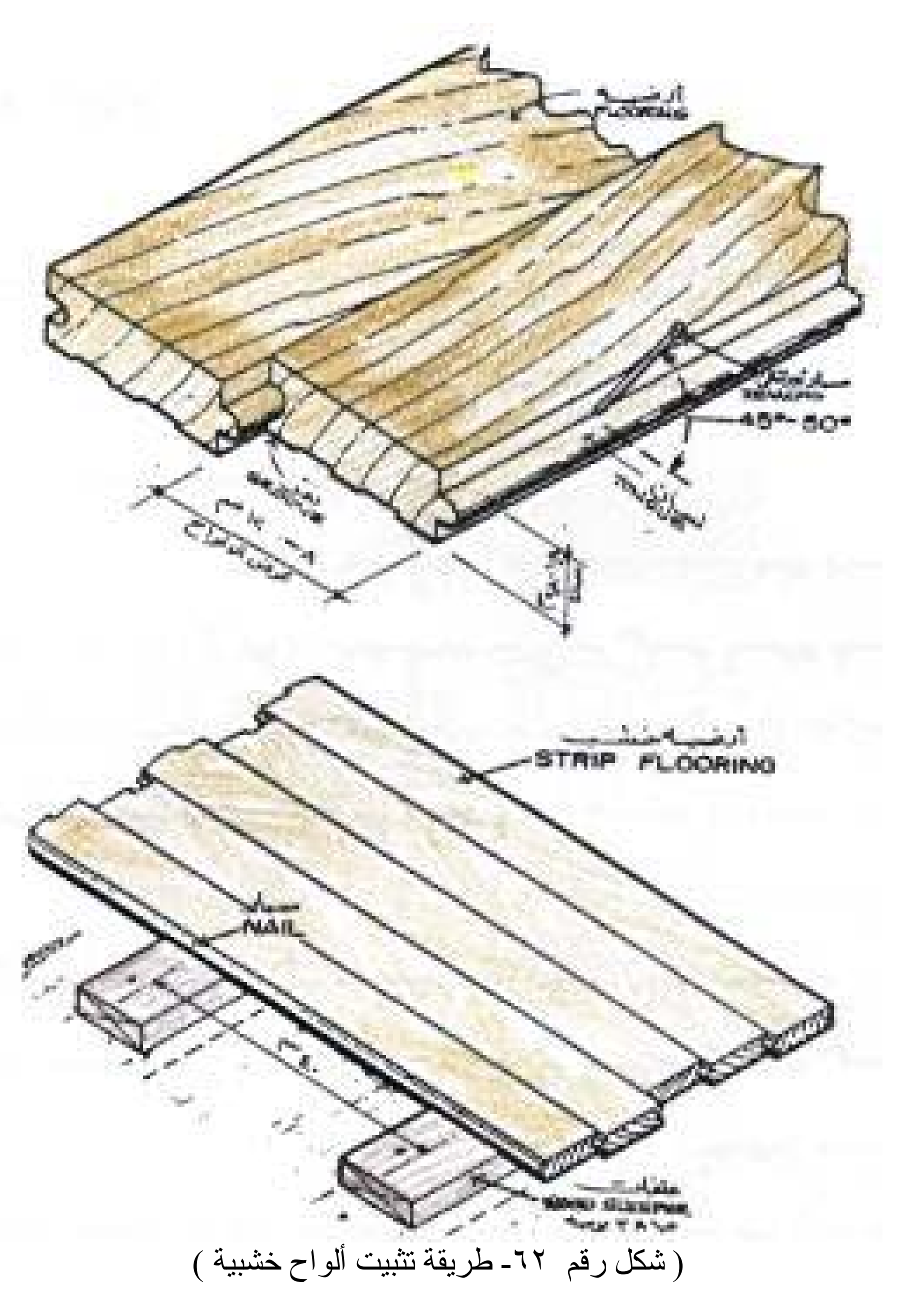
(شكل رقم ٦١- بلاط بورسلين)

١ -٢ الأرضيات الخشبية :

وهي النوع الثاني من أنواع الأرضيات المجمعة ولها عدة أشكال منها :

أ -الواح الأرضية :

وهي عبارة عن أرضية خشبية مكونة من ألواح أخشاب لينة (مثل خشب السويد ، أو خشب الموسكي)، أو أخشاب صلبة (مثل الزان والموجني) بعروض تتراوح ما بين ٨ – ١٢سم وسمك متوسط ٢سم تجمع مع بعضها بطريقة النقر واللسان، بحيث إذا وضعت الألواح بجانب بعضها تماسكت تماما ، والسبب في عمل النقر واللسان في الألواح الخشبية هو لإحداث ترابط بين الألواح وبعضها لتقليل حدوث الالتواء فيها (شكل رقم ٦٢ - طريقة تثبيت ألواح خشبية)، وتركيب تلك الألواح على علقات طولية وعرضية ودكم خشبية ، راجع طريقة التنفيذ في كراسة العملي.

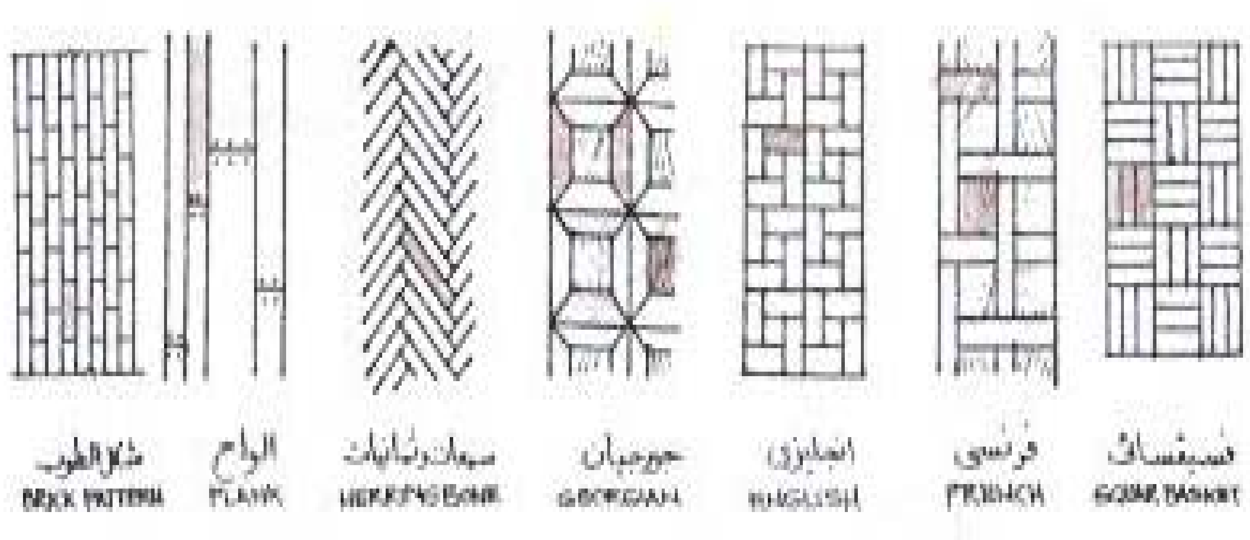


(شكل رقم ٦٢- طريقة تثبيت ألواح خشبية)

ب -أرضيات الباركية:

يصنع الباركية من الأخشاب الصلبة ذات المقاومة العالية للاحتكاك (مثل خشب القرو والزان). وفي هذا النوع من الأرضيات يقطع الخشب إلى قطع صغيرة مقاسها بطول يتراوح ما بين ٢٢ –٣٠سم وعرض ٤ – ٧,٥سم وبسمك ٢ - ٤سم، ويجب أن تكون جميع تلك القطع ممسوحة جيدا وبنهايات مفرزة بطريقة النقر واللسان لسهولة ترابطها مع بعضها البعض وتماسكها عند التركيب (شكل رقم ٦٣ - أشكال وأنواع أرضيات الباركية).



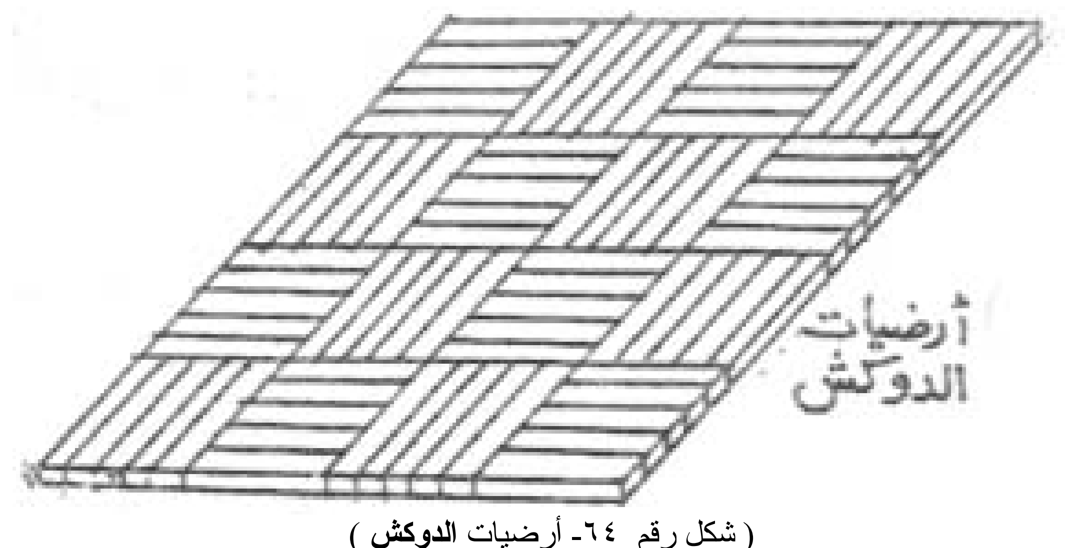


(شكل رقم ٦٣- أشكال وأنواع أرضيات الباركية)

وللأرضيات الباركية أسلوب مختلف عن الألواح في التركيب، يرجى الرجوع إلى طريقة التنفيذ في كراسة العملي.

ج - أرضيات الدوكش:

يصنع الدوكش من قطع صغيرة من الأخشاب الصلبة ذات المقاومة العالية للاحتكاك مثل خشب القرو أو الزان أو الكافور ومثيلتها بمقاسات وأشكال مختلفة والشائع منها يكون على شكل ترابيع باركية من أصابع خشبية مرصوصة بجانب بعض بدون تفريز بعرض ١٨ – ٢٥ مم وسمك يتراوح ما بين ٦ – ١٠مم (شكل رقم ٦٤ - أرضيات الدوكش). وتلصق هذه الأرضيات على بلاط إسمنتي يقل منسوبه ١سم عن منسوب المبنى، ويتم اللصق بمادة الكازين، راجع طريقة التنفيذ في كراسة العملي.



(شكل رقم ٦٤- أرضيات **الدوكش**)

ثانياً - أرضيات قطعة واحدة أوبلاطات رقيقة السمك:

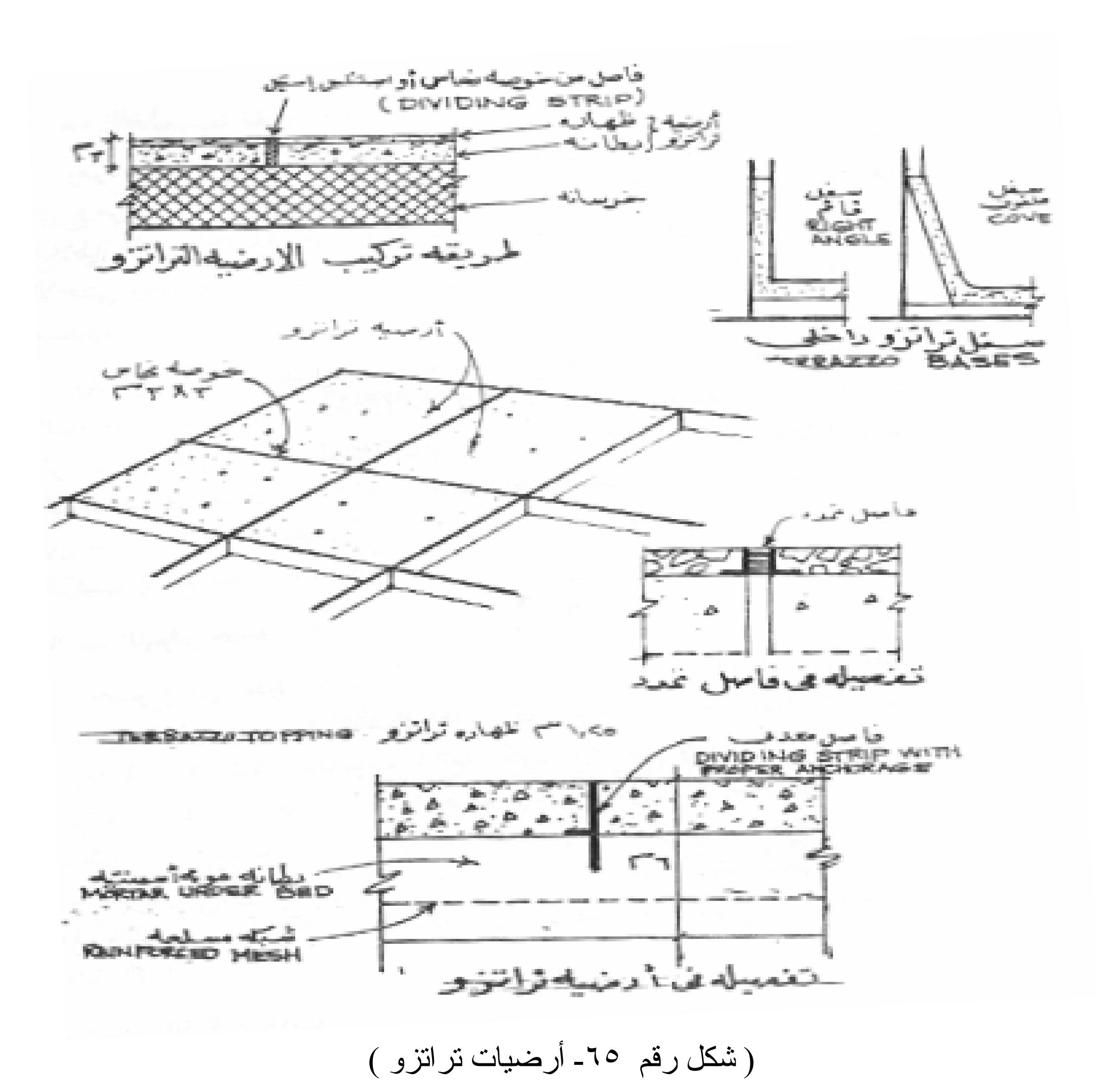
وتوجد أرضيات هذا النوع على أشكال كثيرة من أهمها ما يلي:

٢ -١ أرضيات لياسة إسمنتية:

وتنفذ مباشرة على أرضيات خرسانية (عادية أو مسلحة) وذلك لزوم الأرضيات قليلة الاستعمال (مثل مخزن صغير، غرفة حارس ..الخ) وتسمى "بربقة". وهي تتكون أساسا من الإسمنت والرمل بنسبة في حدود ٣٠٠ كجم أسمنت/م٣ رمل.

٢ -٢ أرضيات تراتزو:

وتسمى أيضا بأرضيات الموزاييك أو الرخام الصناعي، وتعمل على الخرسانة مباشرة بسمك من ٢,٥ – ٦سم. وتتكون هذه الأرضيات من طبقتين الأولى بسمك متوسط لا يقل عن ١,٥سم وتسمى بطانة وتتكون من مونة الإسمنت والرمل. والطبقة الثانية يتراوح سمكها من ١ –٤,٥سم وتسمى ضهارة وهي مركبة من كسر رخام رفيع وإسمنت بنسبة ٢:١ ، وتقسم إلى مربعات بإضلاع من ١,٥ – ٢م أو مستطيلات ١× ١,٥م وذلك لتجنب حدوث تشققات أو تنميلات في هذه الأرضيات نتيجة التمدد والانكماش (شكل رقم ٦٥ - أرضيات تراتزو).



(شكل رقم ٦٥- أرضيات تراتزو)

٢ -٣ أرضيات الفنيل:

وهي من نوع الفنيل الإسبستي لا يقل سماكة عن ٣مم، ومن مميزاته أنه غير قابل للاشتعال أو التفاعل مع الأحماض، بالإضافة إلى أنه ماص جيد للصدمات والصوت. ويجرى لصق هذا البلاطات بالمواد اللاصقة على طبقة من خرسانة ناعمة أو فوق طبقة من البلاط الإسمنتي (يجوز صقله ميكانيكيا قبل تركيب الفنيل عليه إذا لزم الأمر) للحصول على سطح مستوي تماما (شكل رقم ٦٦ – أرضيات الفينيل)، راجع طريقة التنفيذ في كراسة العملي.





(شكل رقم ٦٦ – أرضيات الفينيل)

٢ -٤ الموكيت

وهي نسيج خاص يختلف عن السجاد في طريقة تصنعيه ومكوناته. ويستعمل الموكيت كثيرا في الوقت الحاضر لتكسية أرضيات المكاتب أو الغرف السكنية أو خلافه، وله أشكال وأنواع مختلفة وهو مصنع آليا من المواد الصناعية. وتقاس جودته ومتانته طبقا للأسس الآتية (شكل رقم ٦٧ - مكونات الموكيت):

أ - خيوط الوبرة

ب - الفتلة المورربة

جـ -الوبرة الملفوفة

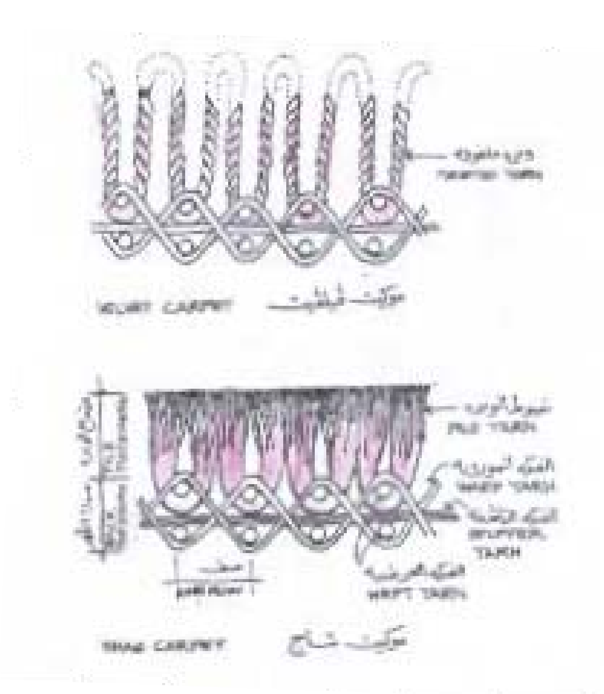
د - الفتلة الناشفة

هـ -ارتفاع الوبرة

و - الفتلة العرضية

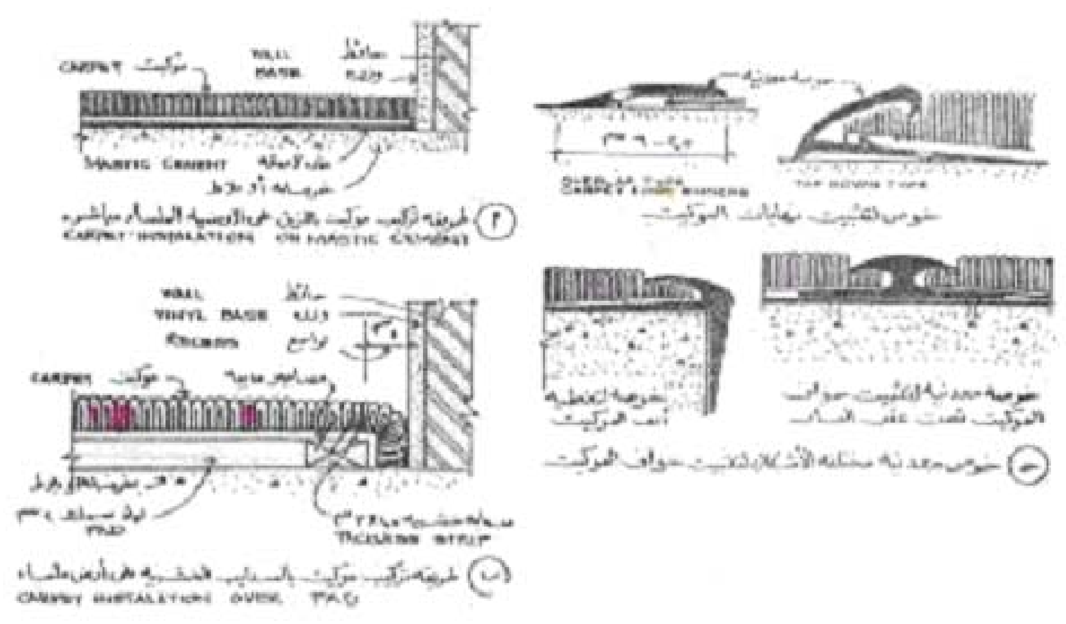
ز - سمك ظهر الموكيت

ح - نوعية الخيوط المستعملة



(شكل رقم ٦٧- مكونات الموكيت)

ويثبت الموكيت على الأرضيات الملساء باستعمال مادة لاصقة "كلّه" أو بالمسمار والسدائب، (شكل رقم ٦٨ - تفاصيل تركيب الموكيت)، كما يجب وضع خواص معدنية مع أحرف الموكيت لحمايته من الخروج من مكانه وتثبيته جيدا.

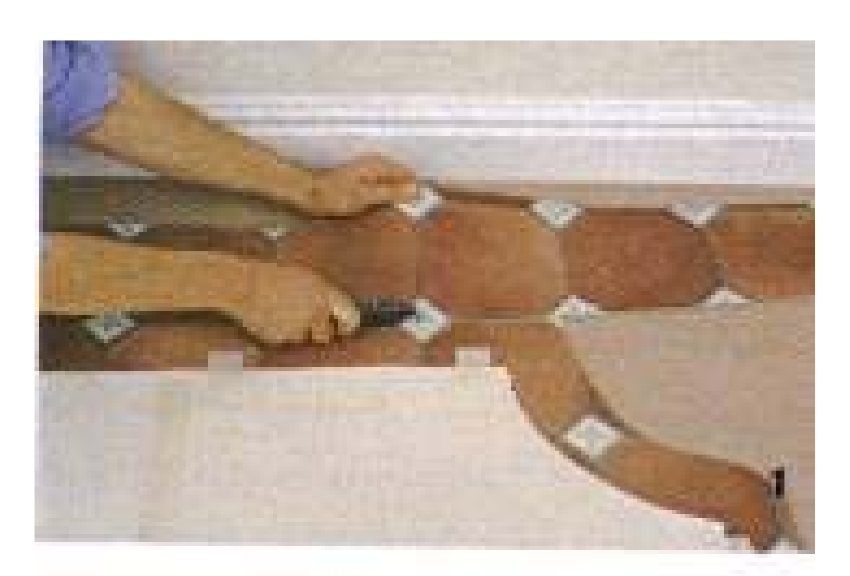


(شكل رقم ٦٨- تفاصيل تركيب الموكيت)

٢ -٥ المشمع:

وهو مركب مثريوبلاستيك، أو يدخل فيه بعض أنواع البلاستيك المصنوعة من الإسترين وبعض الكيماويات (شكل رقم ٦٩ - أرضية مشمع).

ويمتاز هذا النوع من الأرضيات بمرونته وعدم نفاذيته للمياه أو تشربه للزيوت والدهون.





(شكل رقم ٦٩- أرضية مشمع)

سادساً: أعمال العزل (Insulation work)

تعتبر أعمال العزل من الأمور الهامة في المبنى، فجودة عزل المبنى تساعد على الحفاظ عليه أكبر فترة زمنية ممكنة، وتحقق الاستفادة المرجوه منه والاستغلال الأمثل لفراغاته وتوفر الكثير من أعمال الصيانة والتصليح بالمبنى، وأعمال العزل في المباني متعددة وكثيرة ومنها: العزل ضد الرطوبة، العزل الحراري، العزل الصوتي، العزل ضد الأشعة الضارة، عزل لمقاومة الحريق، ...الخ

وسنركز في هذا الجزء من الوحدة التدريبية على ثلاثة فقط من تلك الأنواع، وهي العزل ضد الرطوبة، والعزل الحراري، والعزل الصوتي نظراً لأهميتهم الكبيرة في المباني:

١ - عوازل الرطوبة:

تحتاج جميع المنشآت إلى عزل مبانيها عزلا تماما من الرطوبة والمطر والمياه الجوفية والسطحية ورشحها. فمن مساوئ تأثير الرطوبة والرشح على المباني أنها تساعد على تكلف العناصر الإنشائية والمواد البنائية مما يؤدي إلى قصر عمر المبنى، بجانب خلق صالة غير صحية بين الأفراد الذين يسكنون هذا المبنى، بالإضافة إلى ما تحدثه الرطوبة من تمليح في الحوائط وإفساد للتكيسات والتركيبات الكهربائية والصحية بالمبنى.

١ - ١ أسباب الرطوبة:

للرطوبة أسباب عديدة، ومن أهم تلك الأسباب التي تؤثر على المبنى، وكما هو موضح (شكل رقم ٧٠ - مصادر المياة والرطوبة المؤثرة على المبنى)، ما يلي:

أ - توجيه المبنى:

فالحوائط التي يصلها طرطشة دائمة من المطر وقليل من أشعة الشمس تجعلها رطبة، وعلى ذلك نجد أن لتوجيه المبنى دورا كبيرا في طريقة عزل المبنى من الرطوبة.

ب - مياه المطر:

تختلف كمية سقوط الأمطار من مكان إلى آخر، وعادة تمثل مياه الأمطار خطرا على المباني غير المجهزة بموانع للرطوبة نظرا لقدرة المياه على الاختراق المباشر لسقف المبنى وعناصره المختلفة، لذلك يجب عزل السقف النهائي والدروة والطبانة من الرطوبة.

ج - المياه السطحية:

تتكون من الأنهار والبحار أو البرك المتكونة نتيجة المطر أو السيول، وتختلط تلك المياه في بعض الأحيان بالتربة الأرضية وتكون مناطق من الطين المشبع بالمياه تصل لأساسات المبنى القريبة منها عن طريق الخاصة الشعرية الأفقية مما يهدد المبنى إن لم يعمل له عازل من تأثير هذه المياه.

د - المياه الجوفية:

هي المياه المتكونة تحت سطح الأرض وتسير من خلال مسام تربتها إلى أن تستقر على منسوب يكاد يكون ثابت لكل منطقة، وعلى ذلك فالتربة القريبة من المياه الجوفية تكون عادة مشبعة بالمياه، لذلك يفضل عمل عوازل جيدة ومناسبة للرطوبة والمياه للبدرومات المباني التي تخترق تلك الطبقة حتى لا يحدث بلل وترشيح للمياه دائم داخل تلك البدرومات.

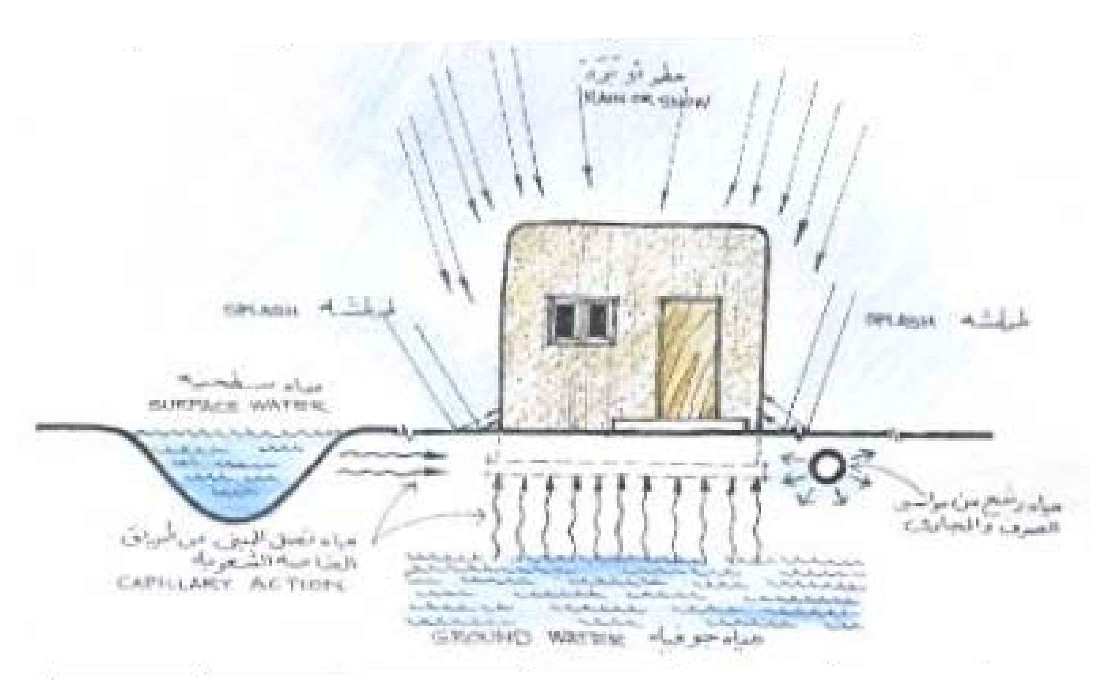
كذلك فإن المياه الجوفية قد تتجمع وتتركز تحت أساسات المبنى نتيجة انفجار ماسورة صرف مياه أو أي عوارض أخرى ولهذا قد يحدث هبوط للمبنى إن لم يعمل حساب ذلك (مثل عمل مواسير صرف مفتوحة الوصلات أو خنادق صرف حول المبنى..الخ).

هـ - صعود الرطوبة الأرضية:

تصعد الرطوبة من التربة الرطبة تحت المنشأ إلى أرضية الدور الأرضي أو البدرومات في المباني عن طريق الخاصة الشعرية خلال مسام التربة والمواد البنائية المستعملة في المبنى.

و - التكثيف:

يحتوي الهواء البارد على كمية بخار أقل من الهواء الساخن، وعلى ذلك فالرطوبة تترسب في الحوائط والأسقف والأرضيات عندما يبرد الهواء الساخن المحمل بالرطوبة، وهذا ما يعرف بالتكثيف، وأخذ هذا الموضوع في الاعتبار عند تصميم وتنفيذ المباني في المناطق التي تتسم بالرطوبة أو التكثيف العالي - مثل جدة - من الأهمية حيث أن ذلك يساعد في الحفاظ على حوائط واجهات المبنى سليمة ولا تحتاج إلى صيانة دورية بشكل دائم.



(شكل رقم ٧٠- مصادر المياة والرطوبة المؤثرة على المبنى)

١ - ٢ تأثير الرطوبة:

يمكن تلخيص تأثير الرطوبة على المباني في النقاط التالية:

أ - خلق حالة غير صحية للمعيشة داخل هذا المبنى.

ب - حدوث تمليح لحوائط وأرضيات وأسقف المبنى.

ج - تحدث عدم تماسك البياض – اللياسة – على المباني.

د - إنحناء وإفساد وضعف للأخشاب المستعملة في المبنى (سواء أسقف، أبواب، شبابيك، أرضيات...الخ).

هـ - صدأ الحديد المستعمل في خرسانات تلك المباني.

و - فصل لبوية الزيت من على البياض بالمباني.

ز - إفساد في جميع تكيسات الأرضيات والحوائط والأسقف.

ح - إفساد في التركيبات الكهربائية بالمبنى.

١ - ٣ اختيار نوع العازل:

هناك بعض العناصر الرئيسية التي يجب أخذها في الاعتبار عن تحديد نوع الطبقات العازلة للرطوبة والمياه بالمبنى(بجانب النواحي الاقتصادية والفنية) تتمثل في الآتي:

أ -الغرض من العزل في المباني (مكان العزل): -

حيث يختلف نوع العزل طبقاً للغرض منه – مكانه – وهو كالتالي:

أ -١ عزل للرطوبة الأرضية.

أ -٢ عزل للرطوبة للبدرومات وما تحتها.

أ -٣ عزل لرطوبة الحمامات ودورات المياه وما حولها.

أ -٤ عزل الرطوبة عن الأسقف والأسطح العلوية.

ب -طبيعة الأرض التي تقام عليها المباني :

ب -١ أرض رملية أو صخرية جافة.

ب -٢ أرض طينية جافة.

ب -٣ أرض طينية أو رملية مشبعة بالمياه.

ب -٤ أرض طينية أو رملية معرضة لتسرب المياه من مصادر محيطة بها.

ج -طبيعة الجو من المناطق التي تقام عليها المباني :

ج -١ جو معتدل الرطوبة خفيف الأمطار (مثل الرياض).

ج -٢ جو معتدل الرطوبة معتدل الأمطار (مثل مكة والمدينة).

ج -٣ جو معتدل الرطوبة كثير الأمطار (مثل أبها والطائف)

ج -٤ جو عالي الرطوبة معتدل الأمطار (مثل جدة والدمام).

ج -٥ جو معرض لتساقط الثلوج (أحيانا أبها والطائف).

١ - ٤ الطبقات العازلة للرطوبة :

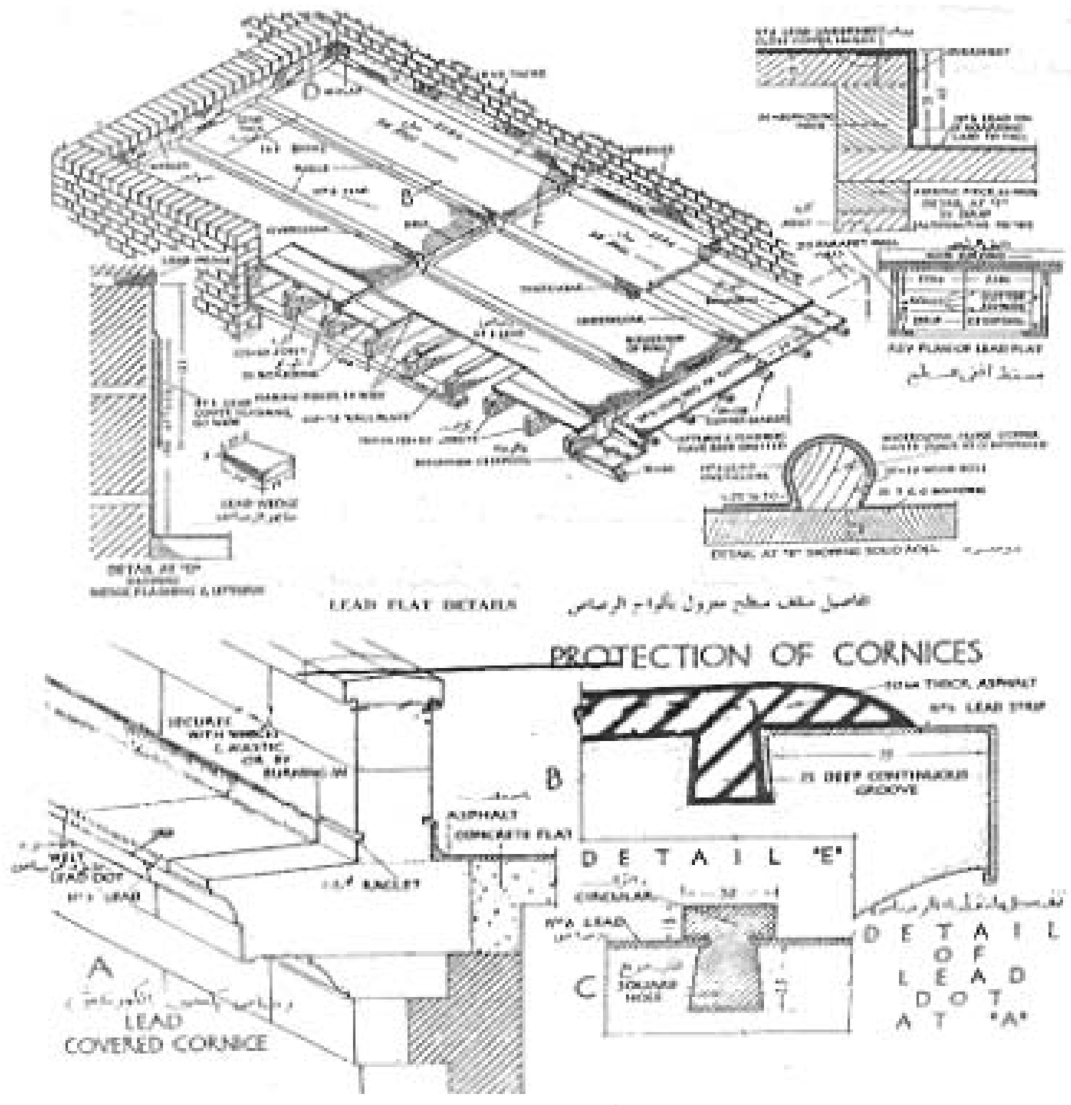
الغرض من الطبقات العازلة للرطوبة هو منع انتقال مسارات الرطوبة أو المياه من منطقة إلى أخرى. ويعتبر عزل الرطوبة هو الطريقة التي تمنع مرور الرطوبة أو المياه بين مواد البناء ومن انتشارها داخل المباني سواء كان مصدرها مباشر من المياه الجوفية أو مياه الرشح أو المطر أو كان مصدرها غير مباشر بانتقالها عن طريق الخاصة الشعرية المتدفقة بالضغط الإسموزي من المصادر الرئيسية لها. وتتجه مسارات الرطوبة والمياه بين مواد البناء إلى أعلى من حوائط الأساسات والدور الأرضي، وقد تتجه إلى أسفل من دراوي الأسطح. كذلك قد تتجه أفقيا في حالة روابط واتصال الحوائط المفرغة عند حلوق الأبواب والشبابيك أو ما شابهها. ويمكن تقسيم المواد العازلة للرطوبة على النحو التالي:

أ -مواد عازلة مرنة

وهي تعتبر مناسبة لوضعها في حوائط المباني المتوقع حدوث هبوط طفيف فيها، حيث أنها تتحمل ذلك بدون أن تتكسر أو تتهشم. ويمكن تقسيم نوعياتها إلى مواد ذات إمكانية عزل فقط ومواد ذات نهو وعزل، وأهم هذه المواد:

أ -١ الألواح المعدنية:

ولها أشكال عديدة منها: ألواح الرصاص، النحاس، ألواح الالومنيوم، ألواح الحديد المجلفن، ألواح حديد إستنلس ستيل. وتستعمل تلك الألواح لشدة عزلها للرطوبة في الأسطح والحوائط والأرضيات وصناديق الزهور وخلافه، بجانب جعلها مواد نهو كذلك، (شكل رقم ٧١ - ألواح معدنية عازلة للرطوبة).

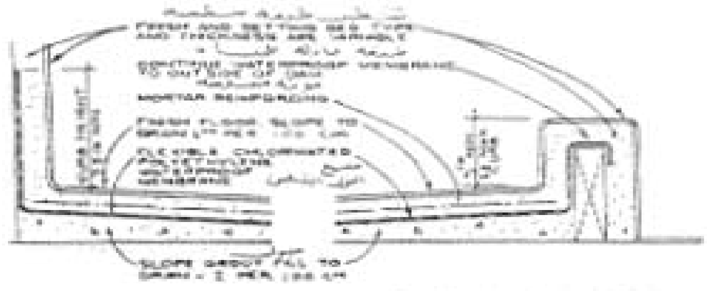


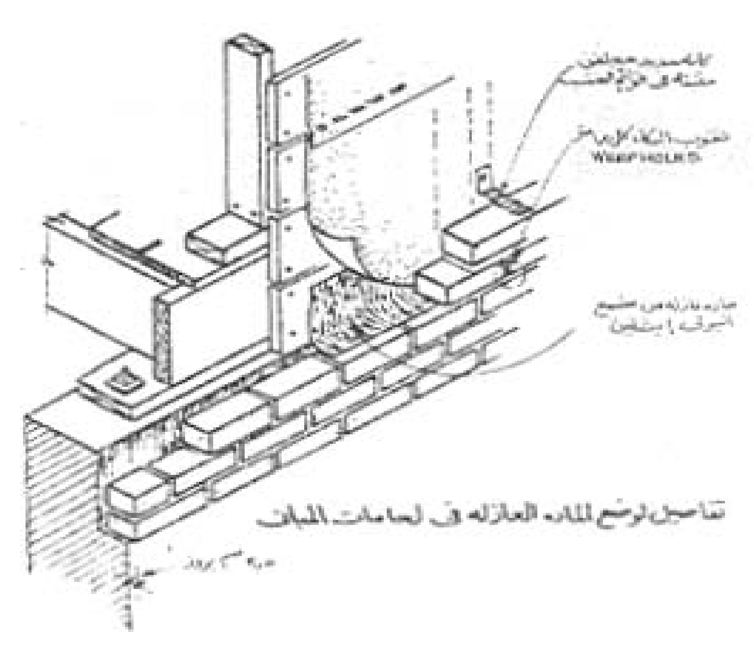
(شكل رقم ٧١- ألواح معدنية عازلة للرطوبة)

أ -٢ البيتومين:

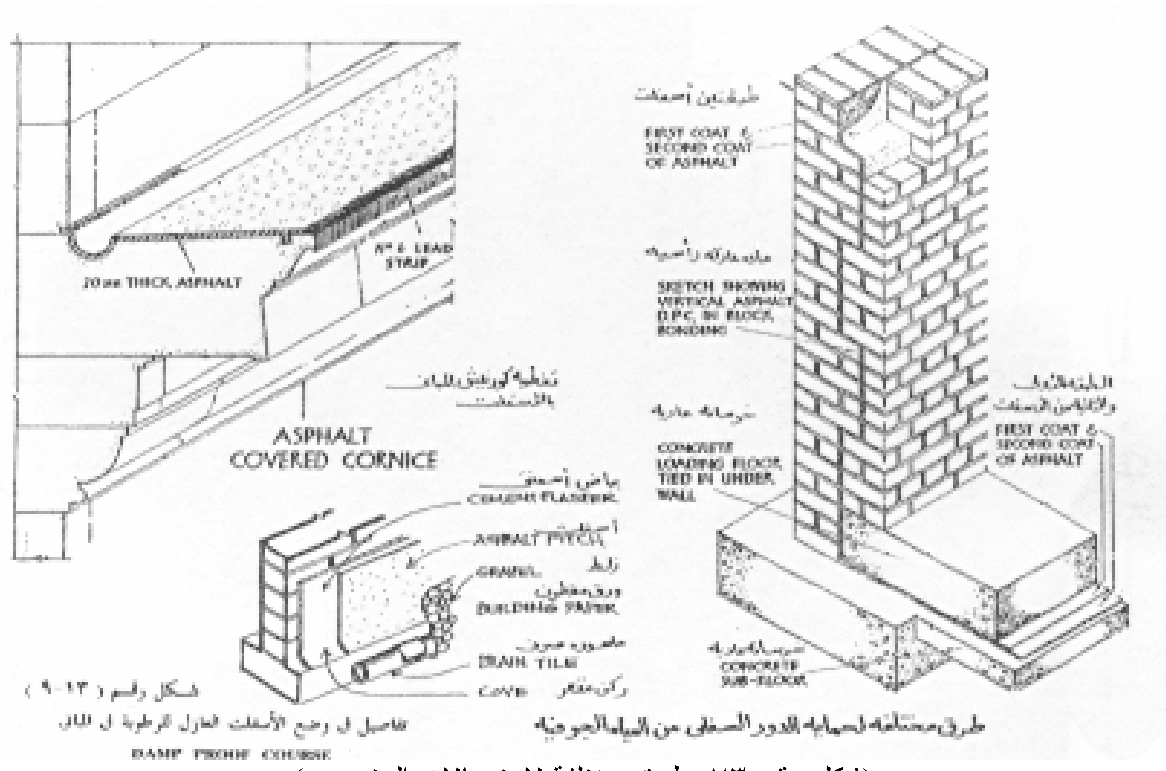
ويصنع مما تبقى من تقطير زيوت البترول الخام حيث يتراوح قوته بين الصلابة وشبه الصلابة، ولون يتراوح ما بين الأسود والبني. وتعتبر هذه المادة من المواد ذات العزل فقط. ومن أشهر أنواعها:

البيتومين المؤكسد، و البيتومين المتصلد، والمعلقات البيتومينية، ويعتبر البيتومين من المواد المرنة التي تقاوم الإنبعاج الناتج عن هبوط المباني الطفيفة بدون تكلف، كما يعتبر من أكثر المواد المستعملة في الوقت الحاضر في عزل الرطوبة نظرا لرخص ثمنه عن بقية المواد العازلة الأخرى بخلاف مرونته وسهولة استعماله ومقاومته لتكاثر الفطريات والسوس والنمل وخلافه. أما الورق أو الخشب المشبع بالبيتومين والمصنع في لفائف لغرض وضعه لتغطية سمك الحوائط والأرضيات فيجب أن يثبت بركوب ١٠ سم على الأقل، (شكل رقم ٧٢ - تفاصيل وضع المادة العازلة في لحامات المباني)، (شكل رقم ٧٣ - طرق مختلفة لاستعمالات البيتومين).





(شكل رقم ٧٢- تفاصيل وضع المادة العازلة في لحامات المباني)



(شكل رقم ٧٣- طرق مختلفة لاستعمالات البيتومين)

أ -٣ سائل عازل للمياه:

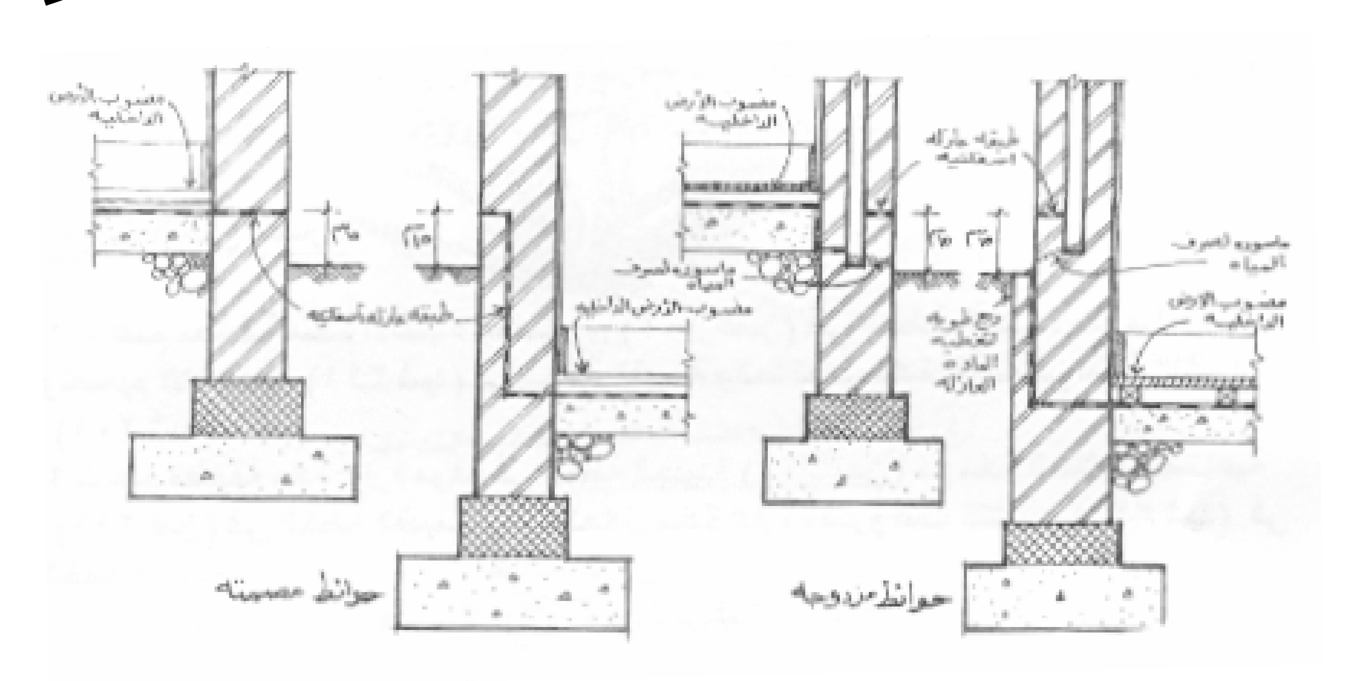
يصنع هذا السائل من خلط مادة البرافين إلى الزيت الطيار، حيث يدهن المخلوط السائل بالفرشة أو يرش بماكنيات الرش الخاصة على مناطق المباني المنفذة للمياه على منسوب سطح الأرض. و يمكن الاعتماد على هذه الطريقة لمنع الرطوبة من ٣ – ٥ سنوات حسب نوع المادة وكيفية تعرضها للرطوبة. وتعتبر هذه المادة من النوعية ذات إمكانية عزل فقط، (شكل رقم ٧٤ - سائل عازل للمياة مدهون على الحائط مع حمايته بلفائف لمادة عازلة).



(شكل رقم ٧٤- سائل عازل للمياة مدهون على الحائط مع حمايته بلفائف لمادة عازلة)

أ -٤ مشمع البولي إثيلين :

وهو أسود اللون، نظرا لرقة سمكه(يصل إلى ٠,٥ مم) فيفضل وضعه في لحامات مونة المباني وفي عزل الحمامات والادشاش (شكل رقم ٧٥ - وضع الطبقة العازلة في المناسيب المختلفة للحماية من الرطوبة) ويمكن اعتبار هذه المادة من النوعية ذات إمكانية العزل فقط.



(شكل رقم ٧٥- وضع الطبقة العازلة في المناسيب المختلفة للحماية من الرطوبة)

ب -مواد عازلة نصف مرنة

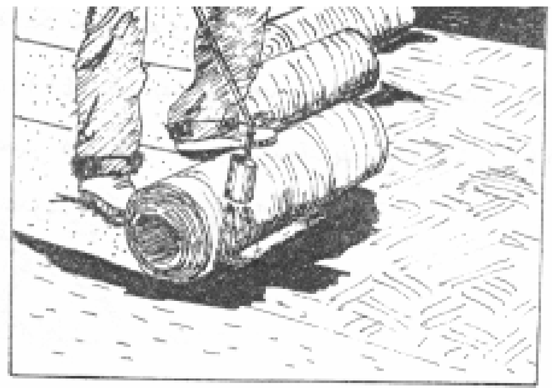
وتستعمل دائما في المباني نظرا لسهولة تجهيزها وتشكيلها في المكان المراد عزله، ويمكن تقسيم نوعيتها أيضا إلى مواد ذات عزل فقط، وأخرى ذات نهو وعزل ومن أهم تقسيماتها :

ب -١ الإسفلت:

وهو عازل جيد للرطوبة ومن عيوبه عدم قدرته على تحمل الشد العالي والانبعاج عند حدوث أي هبوط خفيف بالمبنى، حيث ينشرخ الإسفلت ويتلف ويكون عرضة لتخلل المياه. ويعتبر الإسفلت من النوعية ذات إمكانية العزل فقط، وله ثلاثة أنواع هي الإسفلت الطبيعي، الإسفلت الصناعي، والإسفلت المستبكة (شكل رقم ٧٥ - وضع الطبقة العازلة في المناسيب المختلفة للحماية من الرطوبة).

ب -٢ اللفائف المناعة للرطوبة :

ويمكن اعتبار هذه المادة ذات إمكانية العزل و النهو معا. وهي أكثر الأنواع استعمالا لعزل المياه والرطوبة في الأسطح (راجع طريقة تنفيذها في كراسة العملي)، ولهذه المادة مميزات كثيرة منها: قدرتها على الالتحام على تحمل درجات حرارة من – ٤٠ إلى + ١٢٠ درجة، بجانب وجودها بألوان مختلفة كالأسود والأبيض والأخضر والأزرق، (شكل رقم ٧٦ - اللفائف المانعة للرطوبة)



(أ) لفائف عازلة للرطوبة تثبت على السطح بحرق الشريط الذي تحتها



(ب) طبقة من مادة عازلة للأسطح الخرسانية ترش بواسطة جهاز رشاش

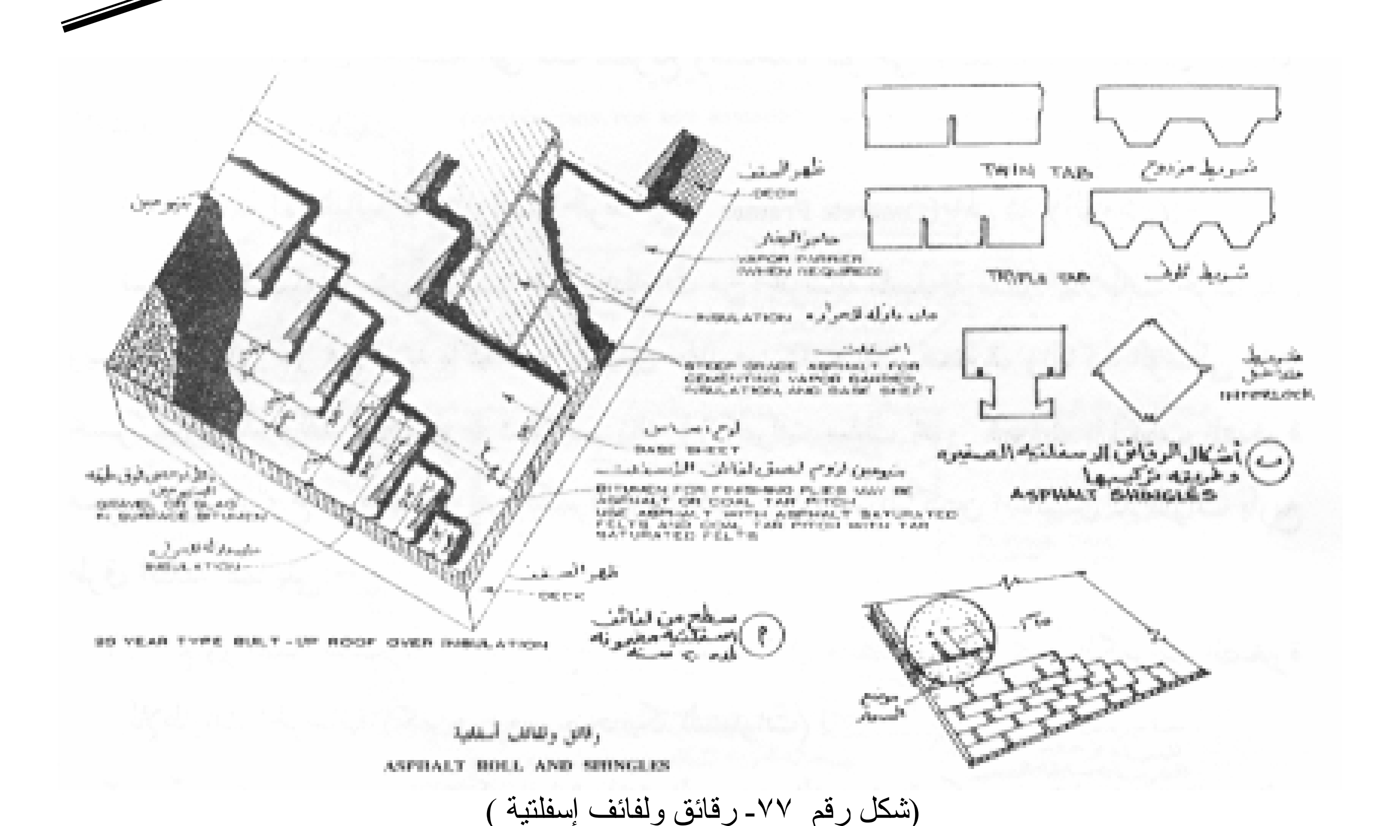
(شكل رقم ٧٦- اللفائف المانعة للرطوبة)

ب -٣ لفائف إسفلتية وعليها طبقة رقيقة من المعدن :

ويمكن اعتبارها من النوعية ذات إمكانية عزل ونهو معا ، فهي مصنعة من مادة إسفلتية وملصق بها مادة رقيقة جدا من المعدن مثل: الألومنيوم، وخلافه. وتوضع هذه المادة عادة لعزل الرطوبة والحرارة أيضا في داخل الحوائط والأسقف أو على الأسطح النهائية كمادة نهو لهم، (شكل رقم ٧٧ - رقائق ولفائف إسفلتية).

ب -٤ قطع رقائق إسفلتية صغيرة:

وتوجد بأشكال وألوان كثيرة، ويفضل استعمالها على الأسقف المائلة لسهولة تركيبها ومقاومتها للرطوبة والأمطار، بجانب ثمنها المناسب بالمقارنة بالمواد الأخرى. ويتم تركيب تلك اللفائف على بعضها بركوب يتراوح ما بين ٥ — ١٥سم، وتعتبر هذه المادة من النوعية ذات إمكانية عزل ونهو معا ، (شكل رقم ٧٧ - رقائق ولفائف إسفلتية).



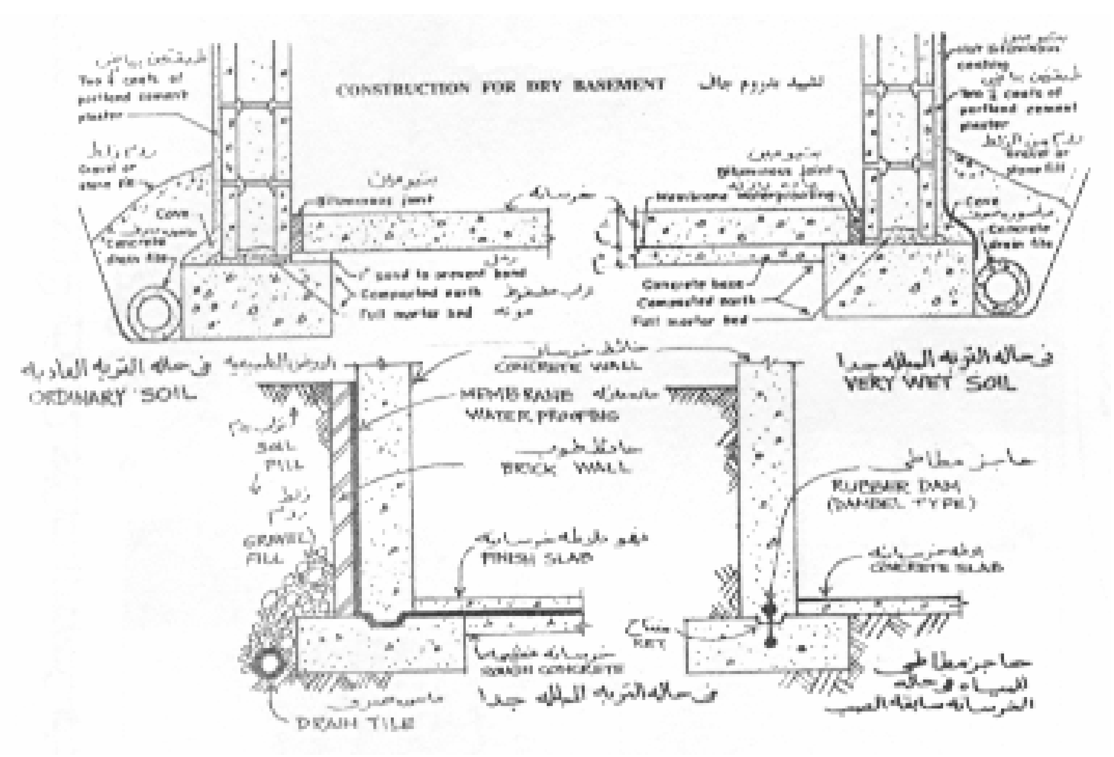
(شكل رقم ٧٧- رقائق ولفائف إسفلتية)

ج - مواد عازلة جاسئة:

وتستعمل في المباني لسهولة تجهيزها بجانب أن بعض موادها له إمكانية العزل فقط والبعض الآخر له إمكانية العزل والنهو معا، ومن أنواعها المواد التالية:

ج -١ بياض أسمنتي:

يعمل غالبا بزيادة كمية الإسمنت في مخلوط الإسمنت والرمل (تصل لأكثر من ٤٥٠ كجم أسمنت/م٣ رمل) وتوضع على حوائط الأساسات والبدرومات المعرضة للرطوبة الأرضية، لذلك فإنها تعتبر من المواد ذات إمكانية العزل والنهو معا، (شكل رقم ٧٨ - بياض إسمنتى من المواد العازلة الجاسئة).



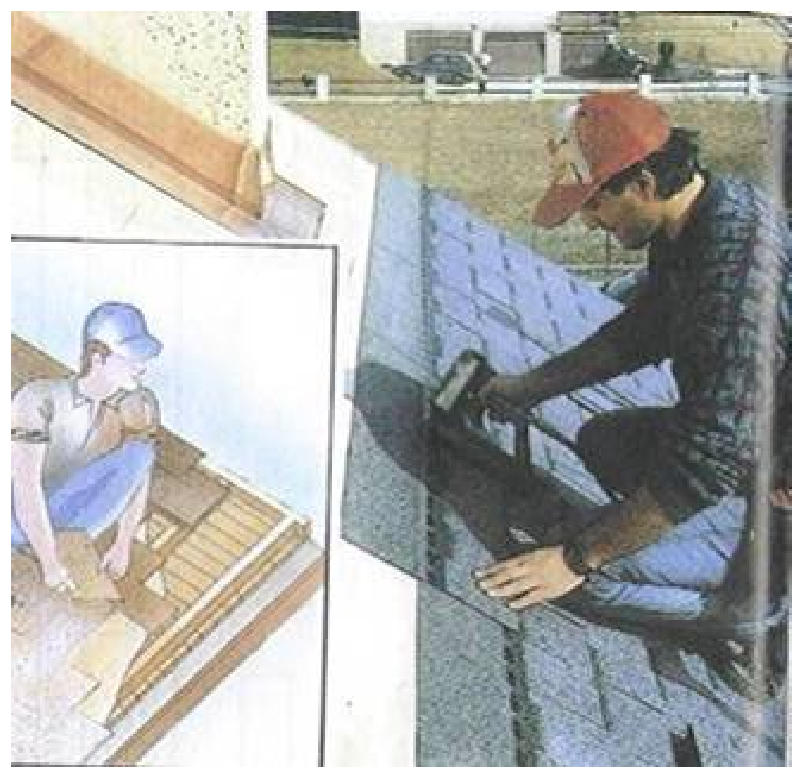
(شكل رقم ٧٨- بياض إسمنتى من المواد العازلة الجاسئة)

ج -٢ إضافات لعزل المياه:

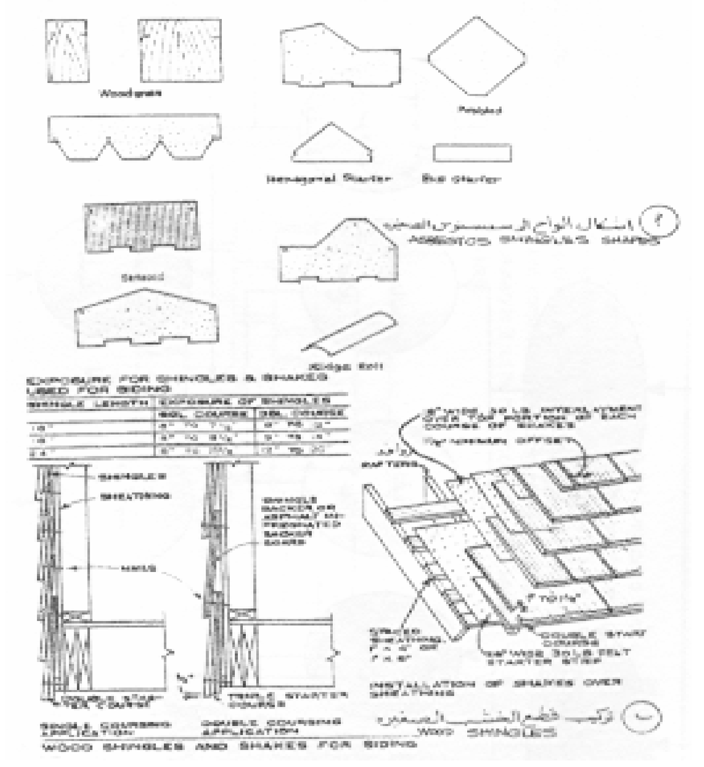
حيث يتم خلط مواد إضافية أو سوائل مانعة للمياه إلى الخرسانة لوقف نفاذية الماء فيها. ويتم ذلك عن طريق ملأ الفراغات بين حبيبات الخرسانة بهذه المكونات لتمنع نفاذية الماء فيها، كما تسرع من العملية الكيميائية لنشاط الإسمنت ومن بين هذه المواد الدائمة الاستعمال: الجير المائي، الدهن الحامضي، بودرة الحديد، مواد السيكا، والمنتون، والمدسا، والبدلو، ويمكن اعتبار المادة الناتجة بعد إضافات العزل هذه أنها مادة ذات إمكانية عزل ونهو معاً.

ج -٣ ألواح وشطف خشبية صغيرة:

وهي شائعة الاستعمال في الأسطح المائلة والحوائط للمباني في البلاد الباردة، لأنها معالجة لمقاومة الرطوبة والمياه ويساعد وجودها على أسطح مائلة في طرد المياه من عليها بسرعة، والعيب الوحيد فيها أنها سريعة الاحتراق (شكل رقم ٧٩ - ألواح خشبية صغيرة)، (شكل رقم ٨٠ - ألواح الإسبستوس والخشب الصغير)، وتعتبر هذه المادة ذات إمكانية عزل ونهو في آن واحد ، (شكل رقم ٨١ - ألواح الخشب تستعمل للعزل والنهو معاً).



(شكل رقم ٧٩- ألواح خشبية صغيرة)



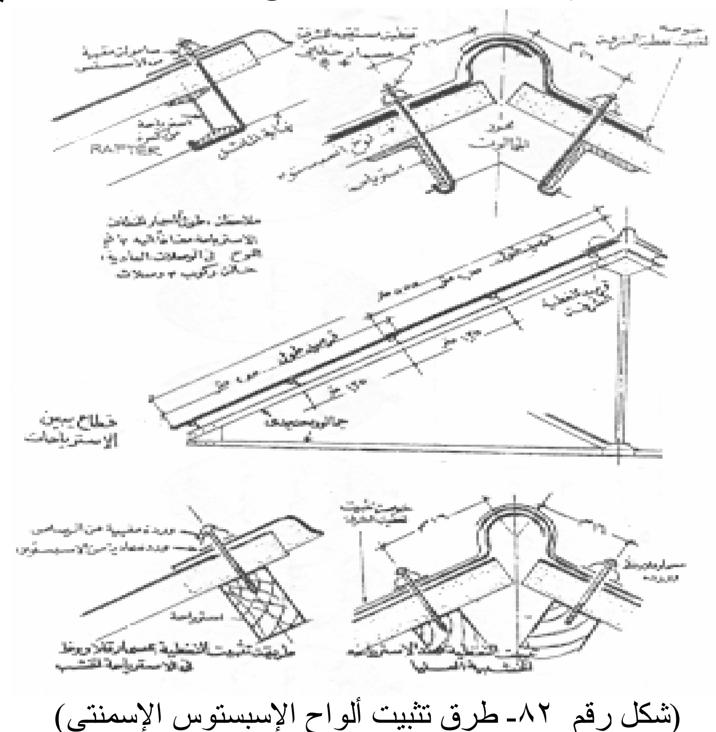
(شكل رقم ٨٠- ألواح الإسبستوس والخشب الصغير)



(شكل رقم ٨١- ألواح الخشب تستعمل للعزل والنهو معاً)

ج -٤ ألواح الإسبستوس الإسمنتي :

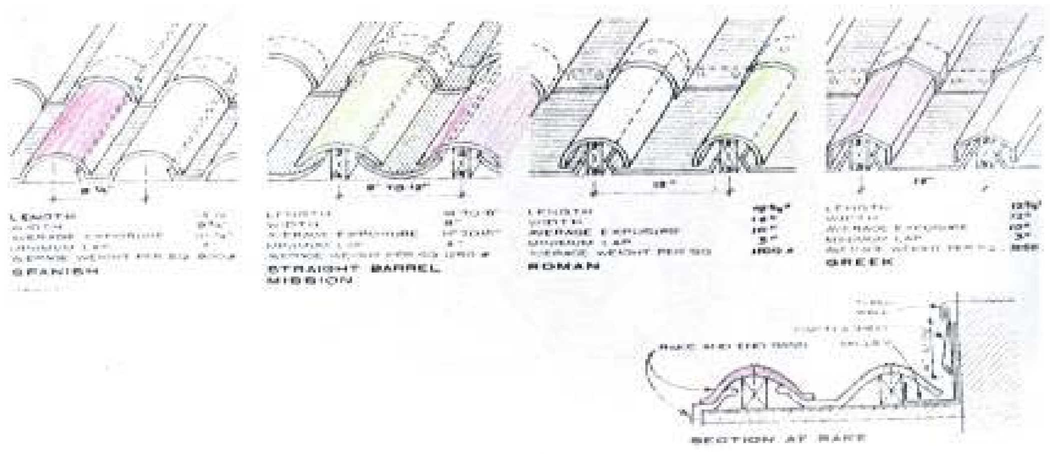
وهي مواد ذات إمكانية عزل ونهو معا. وتصنع من خلط الإسمنت البورتلاندي مع ألياف الإسبستوس التي تكون مبللة ثم تشكل وتضغط إلى ألواح. وتمتاز هذه المادة بمقاومة الحريق والماء والأحماض والعفن والفطريات والحشرات بجانب العمر الطويل بدون صيانته. وتستعمل هذه الألواح أحيانا في تكسية وعزل الأسطح المائلة للمنشآت (شكل رقم ٨٢ - طرق تثبيت ألواح الإسبستوس الإسمنتي).



(شكل رقم ٨٢- طرق تثبيت ألواح الإسبستوس الإسمنتي)

ج -٥ القرميد المزجج:

وهي مثل سابقتها ذات إمكانية عزل ونهو معا. ويصنع القرميد من مادة فخارية جيدة. ويكثر استعماله في عزل الأسطح المائلة للمباني، ويمتاز بالمنظر الجميل والعمر الطويل والمقاومة العالية للمياه والرطوبة، مع إمكانية طلائه ببويه الأنامل بالألون المطلوبة. ويوجد منه أنواع كثيرة منها: القرميد اليوناني، والروماني، والأسباني، والقرميد السادة، انظر الأشكال التالية: (شكل رقم ٨٣ - طرق تركيب القرميد)، (شكل رقم ٨٤ - أشكال الوصلات المختلفة للقرميد)، (شكل رقم ٨٥ - أشكال الوصلات المختلفة للقرميد)، (شكل رقم ٨٣ - طرق تركيب القرميد)، (شكل رقم ٨٧ - طرق الرص والعزل لرأس الأسطح المائلة).

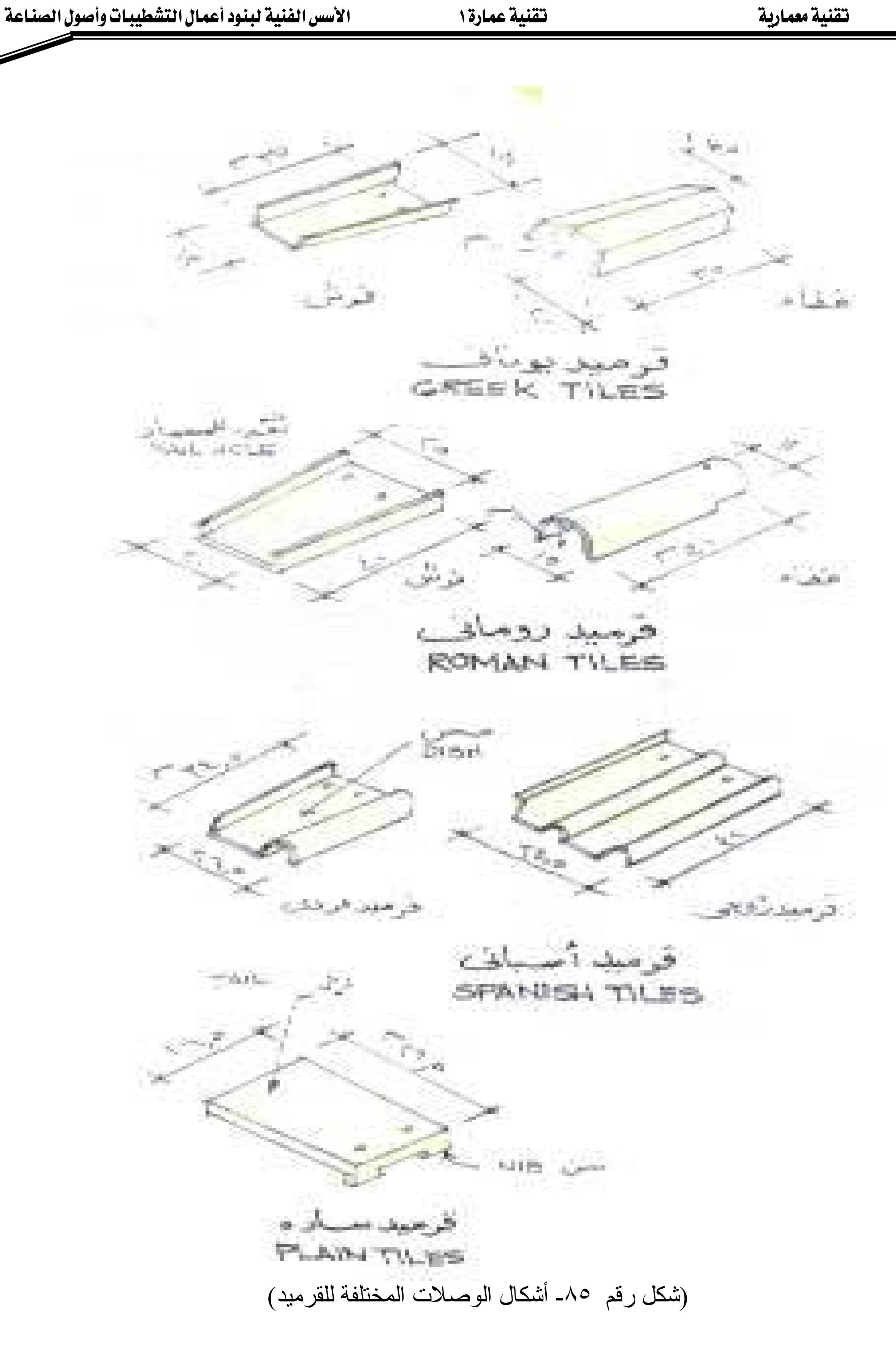


(شكل رقم ٨٣- طرق تركيب القرميد)



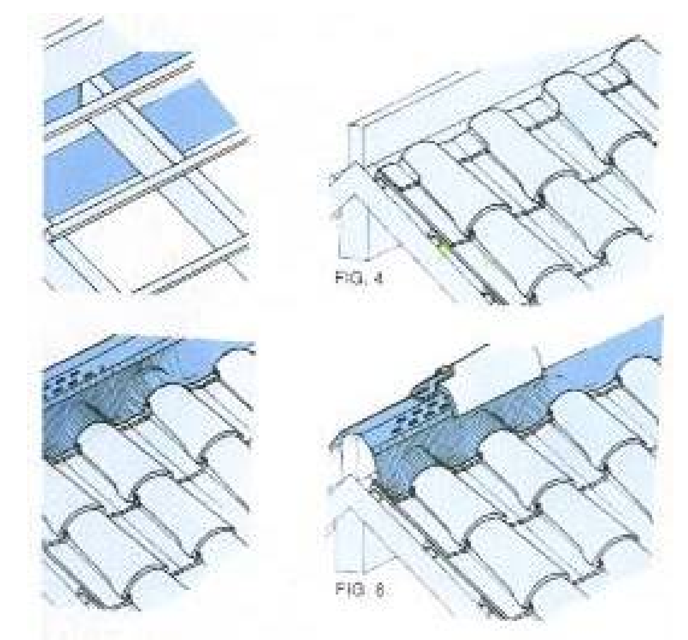


(شكل رقم ٨٤- أشكال الوصلات المختلفة للقرميد)

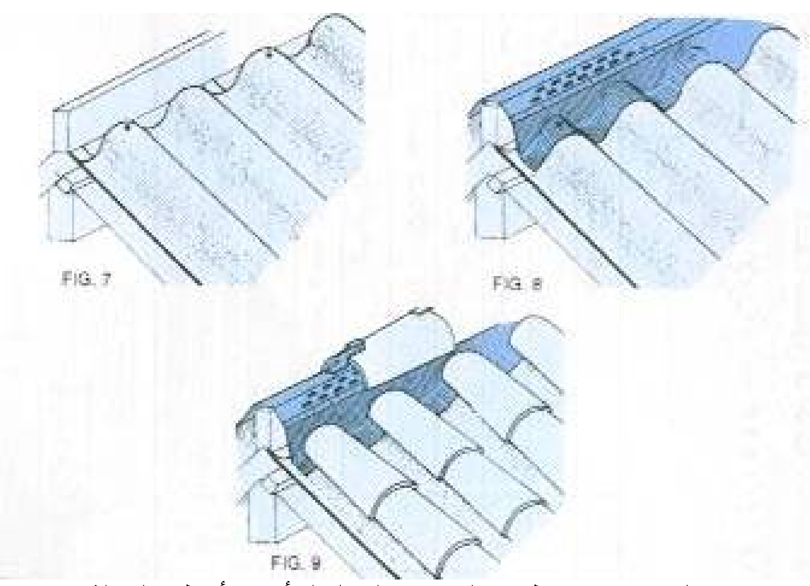


(شكل رقم ٨٥- أشكال الوصلات المختلفة للقرميد)





(شكل رقم ٨٦- طرق التركيب والرص للقرميد)



(شكل رقم ٨٧- طرق الرص والعزل لرأس الأسطح المائلة)

٢ - عوازل الحرارة:

يعتبر العزل الحراري للمباني من الأمور المهمة هنا في المملكة العربية السعودية، نظراً لما يمثله ذلك من توفير كبير في الطاقة الكهربائية المهدرة نتيجة عدم وجود عزل حراري للمبنى أو سوء اختيار نوع العزل أو تنفيذه بشكل صحيح ، (شكل رقم ٨٨ - ألواح عزل الحرارة) .



(شكل رقم ٨٨- ألواح عزل الحرارة)

٢ -١ طرق انتقال الحرارة:

الحرارة نوع من أنواع الطاقة تنقل من المناطق الدافئة إلى المبادرة ومسارها يكون بإحدى الطرق الآتية أو بخليط منها:

التوصيل الحراري:

وفيه يتم انتقال الحرارة خلال المادة نفسها بمعدل ثابت، ولا يمكن أن ترتفع درجة الحرارة للوجه البارد أكثر من المصدر الأساس له. والقدرة على التوصيل هنا ترجع إلى سرعة انتقال الحرارة خلال المادة نفسها، وهي تختلف من مادة إلى أخرى فمثلا: انتقال الحرارة في مادة الحديد أعلى بكثير إذا ما قورنت بمادة مثل الخشب (شكل رقم ٨١ - ألواح الخشب **تستعمل للعزل والنهو معاً**).

ب -الحمل الحراري:

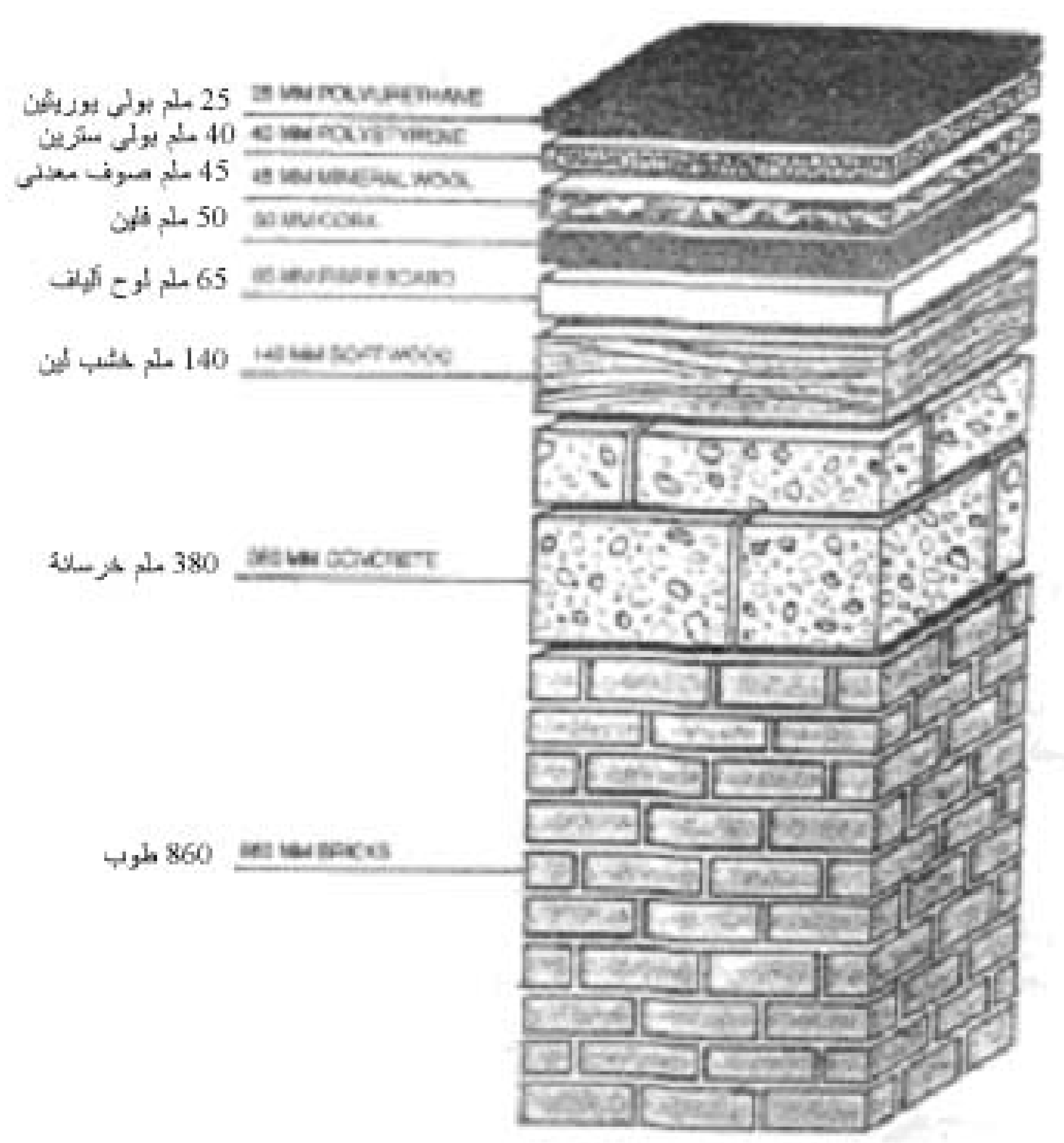
وهنا تنتقل الحرارة بواسطة الهواء المحيط، حيث تنتقل جزئيات الهواء من المناطق الساخنة إلى المناطق الباردة حاملة الطاقة الحرارية معها إلى مناطق أخرى، بما يسمى بتيارات الحمل الحراري المعروفة، مثال ذلك : عندما تقوم ربة المنزل باستخدام فرن البوتاجاز في طهي الطعام نجد أن الهواء الملاصق لسطح الفرن الساخن من الخارج ترتفع درجة حرارته وتقل كثافته فيصعد إلى أعلى فيلامس مثلا الجدران أو الأسقف فيرفع من درجة حرارتها. وهنا انتقلت الحرارة من الفرن إلى الحائط عن طريق تيار الحمل الحراري.

ج -الإشعاع الحراري:

حيث تنتقل الحرارة من المصدر إلى المادة بدون وجود وسيط أو حركة هواء، وأكبر مثال لتلك الطريقة هو انتقال حرارة الشمس إلى الأرض.

٢ -٢ المواد العازلة للحرارة:

الغرض من استعمال المواد العازلة للحرارة هو حفظ درجة الحرارة داخل المبنى من : الحرارة المفقودة في فصل الشتاء، والحرارة المكتسبة في فصل الصيف. ولتقليل فاقد الحرارة من المبنى يجب استعمال مواد عازلة للحرارة في المباني ذات قدرة منخفضة في التوصيل الحراري، وتعتبر كل مواد البناء لها القدرة على العزل الحراري، ولكن المادة التي تعتبر عازل جيد للحرارة في العُرف المعماري هي المادة التي يكون معامل التوصيل الحراري لها متناسب طرديا مع سمكها، أي أنها تكون بسمك أقل ما يمكن وفي نفس الوقت منخفض القدرة على التوصيل الحراري، و الشكل رقم ٨٩، يبين مقارنة بين بعض سخانات لمواد بنائية مختلفة مكافئة لبعضها في قوة عزلها الحراري.



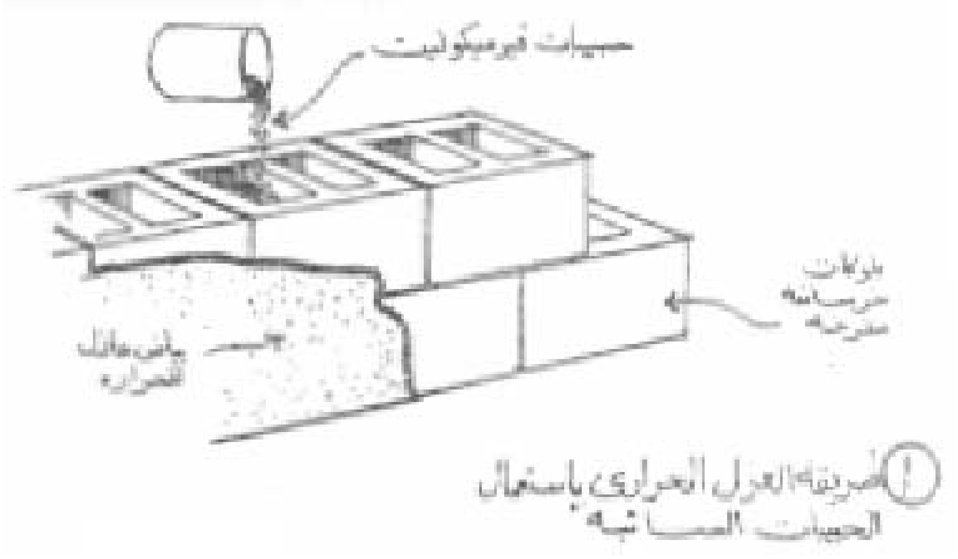
(شكل رقم ٨٩- مقارنة بين بعض سماكات المواد البنائية المختلفة وقدرة عزلها الحراري المكافئة)

٢ -٣ طرق العزل الحراري:

يمكن تقسيم طرق العزل الحراري كالآتي :

أ - الحبيبات أو الألياف السائبة:

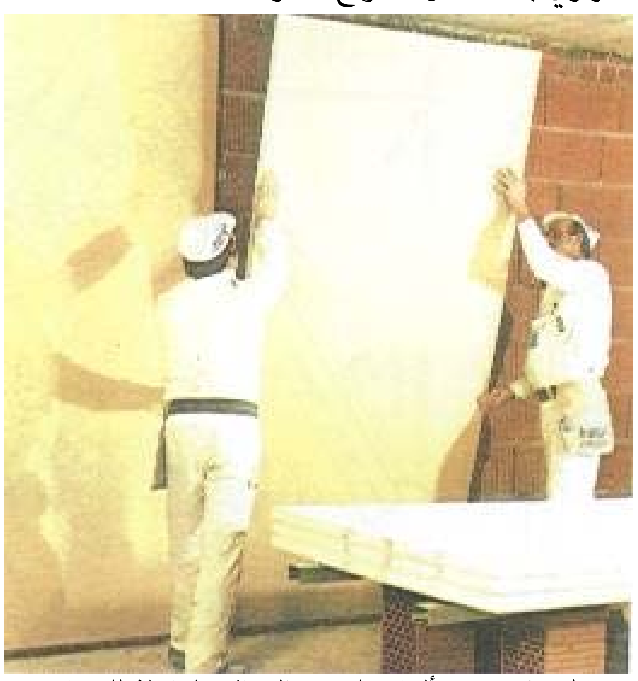
حيث تصب هذه الحبيبات أو الألياف داخل فراغات الحوائط أو العناصر الإنشائية بالمبنى، مثل ملء البلوكات الخرسانية المفرغة بمادة مثل الفيرميكوليت أو البيرليت كما يمكن خلطها بالبياض للحصول على بياض عازل للحرارة، (شكل رقم ٩٠ - طريقة العزل الحراري باستعمال الحبيبات السائبة).



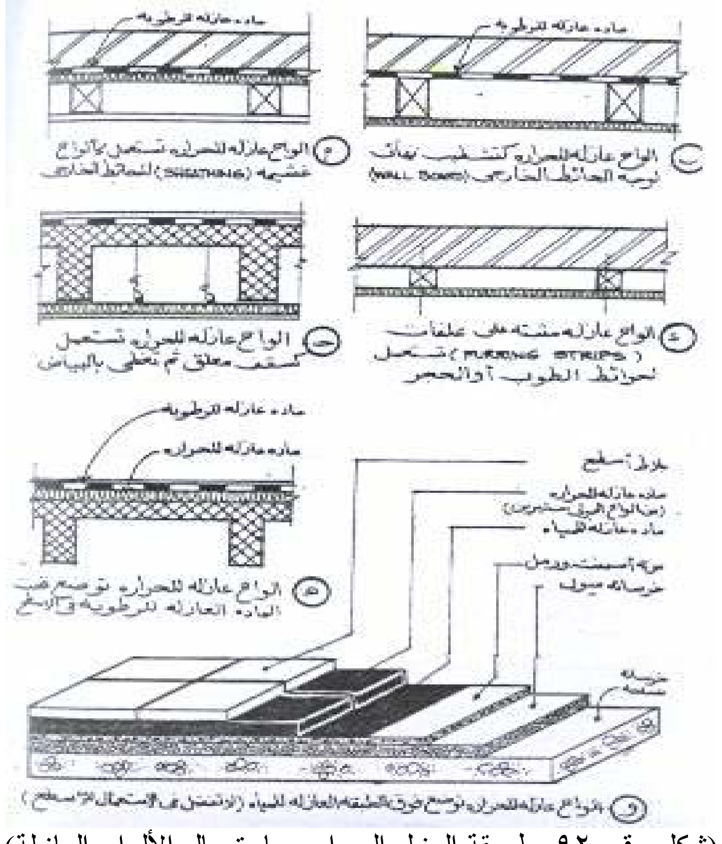
(شكل رقم ٩٠- طريقة العزل الحراري باستعمال الحبيبات السائبة)

ب -الألواح:

وهي ألواح صلبة تستعمل كحوائط غشيمة على الواجهات أو الأسطح (مثل ألواح السيلوتكس أو الفلين) كذلك يمكن وضعها كتشطيب نهائي للواجهات (مثل ألواح الإسبتوس الإسمنتي أو ألواح الخشب الحبيبي أو ألواح الجبس المعالج) ومن عيوب تلك الألواح أنه عند وصول مياه الأمطار والرطوبة إليها تقل كثيرا كفاءتها في العزل الحراري، (شكل رقم ٩١ - ألواح الجبس المعالج العازلة للحرارة)، (شكل رقم ٩٢ - طريقة العزل الحراري باستعمال الألواح العازلة).



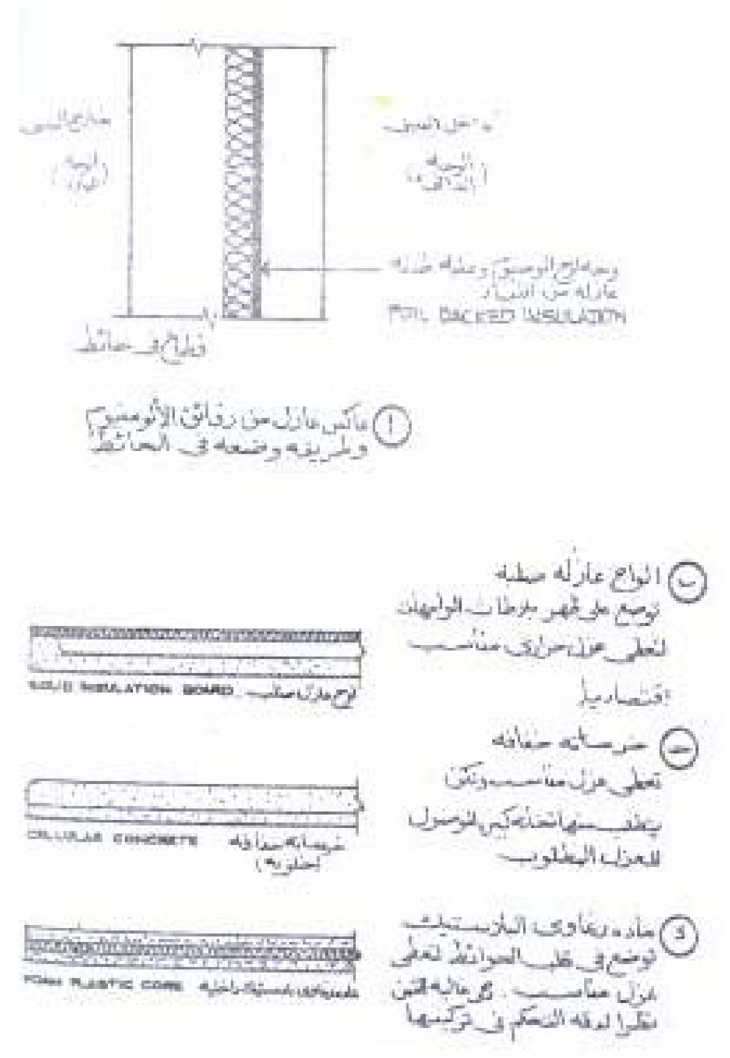
(شكل رقم ٩١- ألواح الجبس المعالج العازلة للحرارة)



(شكل رقم ٩٢- طريقة العزل الحراري باستعمال الألواح العازلة)

ج - العوازل الخرسانية:

حيث توضع ألواح عازلة صلبة أو خرسانة خلوية أو مادة رغاوي بلاستيك في الحوائط والأسقف والأرضيات الخرسانية لتحسين العزل الحراري لها، (شكل رقم ٩٣ - طريقة العزل الحراري باستعمال العاكس العازل و عوازل الخرسانة).



(شكل رقم ٩٣- طريقة العزل الحراري باستعمال العاكس العازل و عوازل الخرسانة)

د -الحوائط المفرغة:

تحتوي الحوائط المفرغة على هواء فراغي سواء كان هذا الفراغ لسبب إنشائي ولغرض عزل الحرارة وعدم فقدها من الحائط يؤدي إلى انتقال الحرارة خلال هذا الفراغ الهوائي بطرق الحمل والتوصيل والإشعاع الحراري المذكورين سابقا.

٢ -٤ فائدة العزل الحراري :

يوفر المبنى المعزول حراريا الطاقة المبذولة لتبريده أو تسخينه ، كذلك يجعل درجة الحرارة الداخلية للمبنى متساوية وغير متقلبة. وعلى ذلك لجعل عملية العزل الحراري للمبنى اقتصادية يجب اختيار العوامل الآتية بدقة: -

أ - تكاليف المواد العازلة للحرارة.

ب - تكاليف العمال التي ستقوم بتركيبها.

ج - كمية توفير الطاقة للمبنى نتيجة تأثير العازل بعد تركيبه.

د - تكاليف صيانة المواد العازلة.

٣ - العزل الصوتي:

الصوت هو أحد صور الطاقة، ويعرف الصوت بأنه اهتزازات ميكانيكية تحتوي على مكونات ذبذبة في المدى الذي يمكن سماعة بإذن الإنسان من ١٦ – ١٦٠٠ هيرتز تقريبا (الهيرتز هو عدد موجات الصوت في الثانية الواحدة). ويطلق تعبير (الصوت المحمول بالهواء" على الاهتزازات الميكانيكية التي تنتشر مثل حركات الموجات في الهواء أو الغازات الأخرى.

ونظرا لأن الأصوات المستمرة والمنطقة المحيطة بالإنسان تمثل طاقة خاصة قد تؤدي إلى توتر العصبي وتؤثر على سلوكياته وطريقة تصرفاته، لذلك كان علينا دراسة البيئة المحيطة بالإنسان سواء داخل المبنى أو خارجه دراسة معمارية تنفيذية للتحكم في تهيئة مستوى الأصوات المناسبة لمعيشته وعمله. وهذا لا يتم إلا بالتحكم - من خلال خبراء متخصصين في هذا المجال – في شكل الفراغ الداخلي للمبنى سواء في التصميم المعماري أو التنفيذي، بجانب حسن اختيار أنسب المواد العازلة للصوت ووضعها في مكانها الصحيح مع ضبط تشطيبها.

٣ -١ الأساليب المعمارية في التحكم في مستوى الصوت:

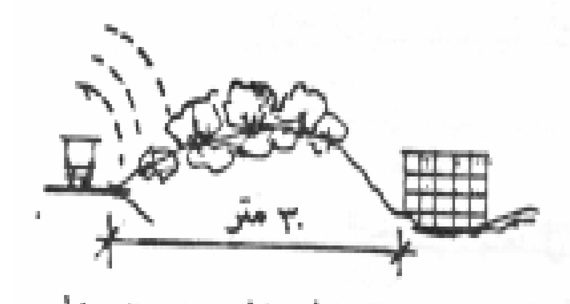
وتشتمل على:

أ -أساليب تخطيطية بتحديد مصادر الصوت – الضوضاء – مثل الشوارع وما في حكمها وربطها بالمباني والبيئة المحيطة، (شكل رقم ٩٤- بعض الأساليب التخطيطية في معالجة مصادر الصوت والضوضاء).

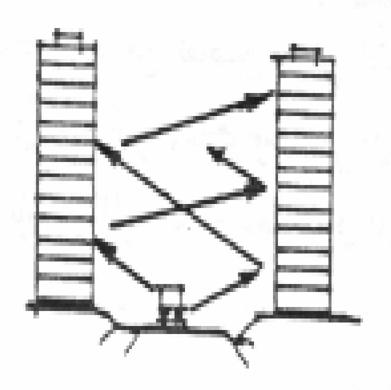
ب -أساليب تصميمية لأشكال الفراغ الداخلي للمباني، (شكل رقم ٩٥ - بعض الأساليب التصميمية لأشكال الفراغ الداخلي).



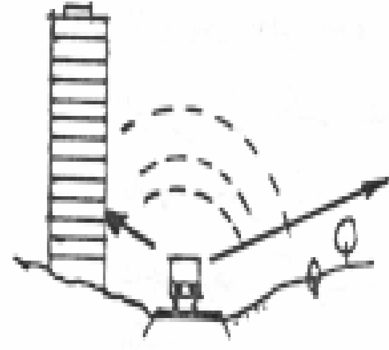
صف واحد من الأشجار لا يفيد كثيراً في تقليل الضوضاء ولكن الصفوف المتعددة يكون لها تأثير أفضل
(التردد العالي للصوت يقل ٣-٤ ديسبل)



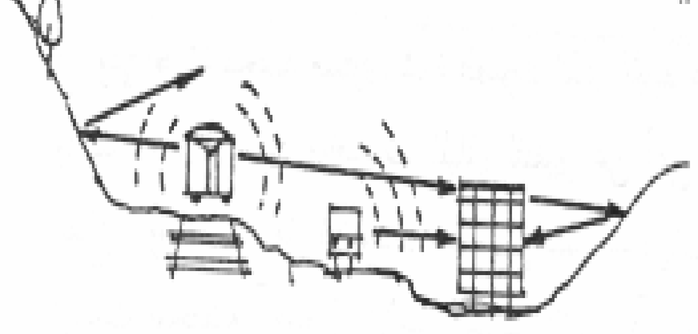
استعمال الحواجز الطبيعية تقلل الضوضاء.
(أما في حالة وضع أشجار عالية كثيفة على أرض مسطحة كحاجز بين مصدر الصوت والمباني فإنها تقلل الصوت ٦-٧ ديسبل لكل ٣٠ م)



حدوث ضوضاء عالية نتيجة تكرار صدى الصوت (FLUTTER SOUND) عند وضع الشارع بين المباني العالية

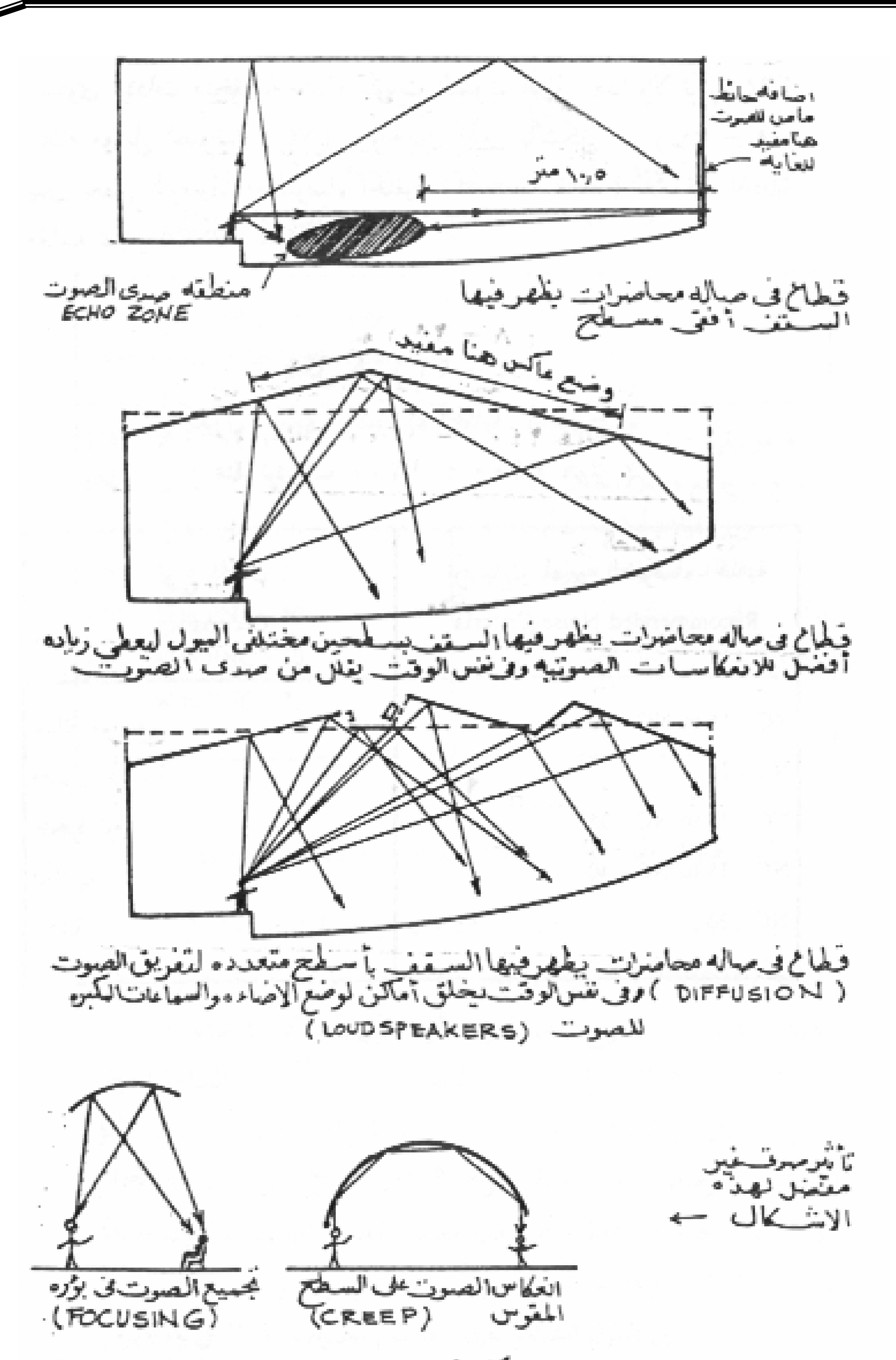


موقع المبنى في الأرض الخلاء يعطي ضوضاء بسيطة



مثال سيء لوضع المباني بالموقع

(شكل رقم ٩٤- بعض الأساليب التخطيطية في معالجة مصادر الصوت والضوضاء)



(شكل رقم ٩٥- بعض الأساليب التصميمية لأشكال الفراغ الداخلي)

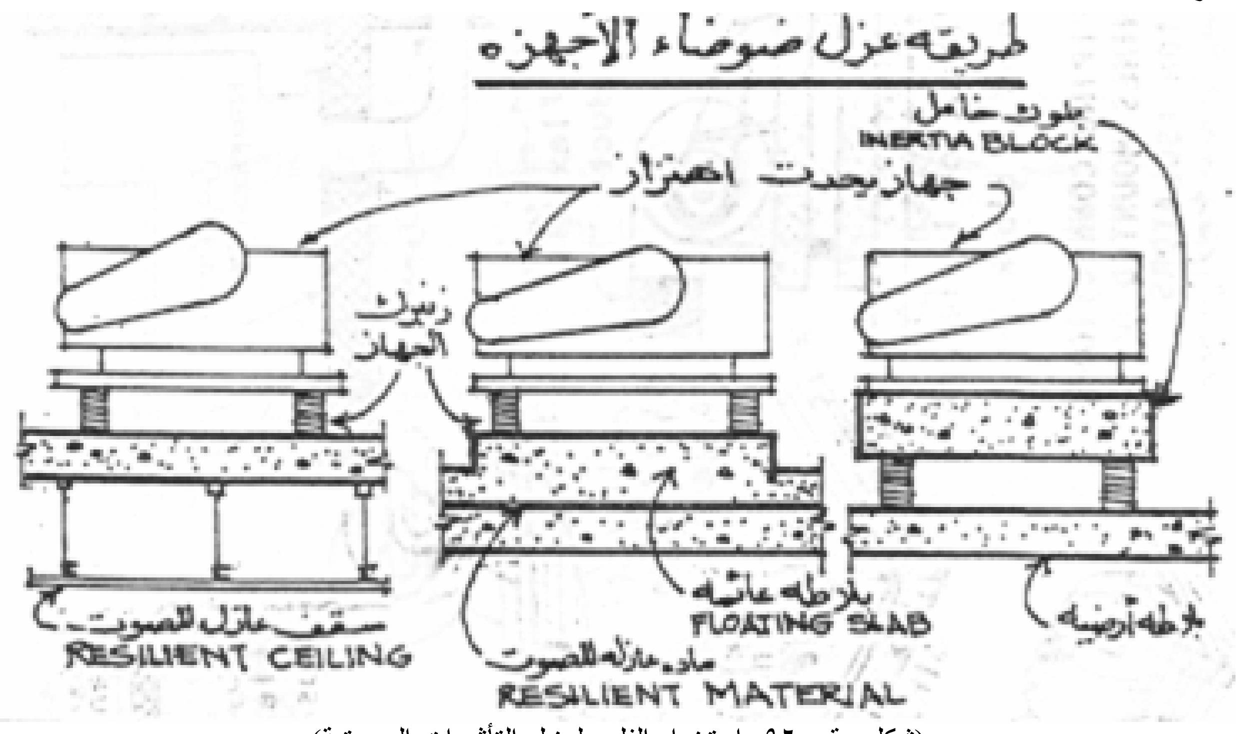
ج -أساليب تنفيذية باختيار مواد عازلة للصوت وهي تنقسم إلى قسمين:

ج -١ مواد تعمل على تحسين المقاومة ضد الأصوات عبر الأجسام الصلبة :

ومن أمثلتها

الفلين :

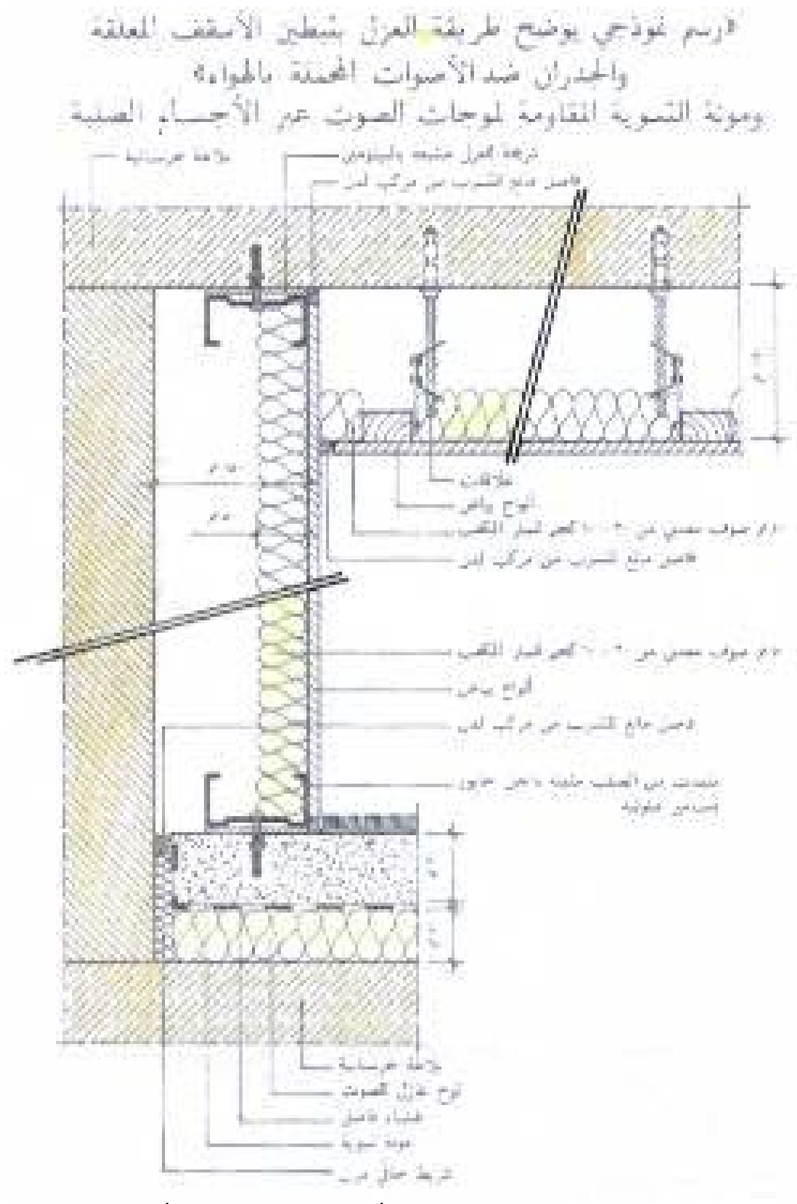
ويستخدم لعزل التأثيرات الصوتية للماكينات، (شكل رقم ٩٦ - استخدام الفلين لعزل التأثيرات الصوتية).



(شكل رقم ٩٦- استخدام الفلين لعزل التأثيرات الصوتية)

الصوف المعدني :

وتوضع أسفل قواعد الماكينات أو أسفل طبقة التسوية في الأرضيات بسمك كلي لا يتجاوز ٥سم، وهي أقل من الفلين في العزل الصوتي، (شكل رقم ٩٧ - طريقة العزل للأسقف والحوائط والأرضيات).

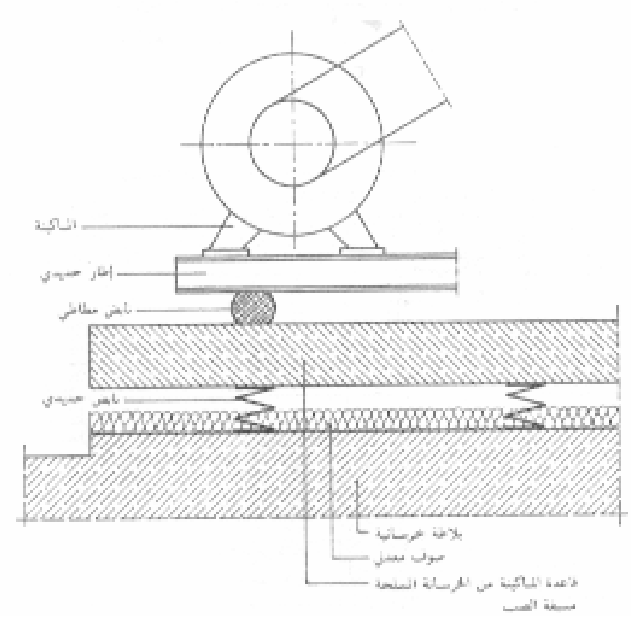


(شكل رقم ٩٧- طريقة العزل للأسقف والحوائط والأرضيات)

اللباد المطاطي:

ويستعمل لعزل الماكينة عن المنشأ، وبالتالي إنقاص انتقال التأثيرات الصوتية إلى المبنى، ولا يمكن تقدير سماكة المادة ومكوناتها، إلا حسب متطلبات كل حالة على حدة، والقاعدة العامة أنه كلما زادت سماكة مادة العزل زادت قيمة العزل خصوصا للأصوات ذات الذبذبات المنخفضة، (شكل رقم ٩٨ - طريقة العزل الصوتي لقاعدة الماكينة).

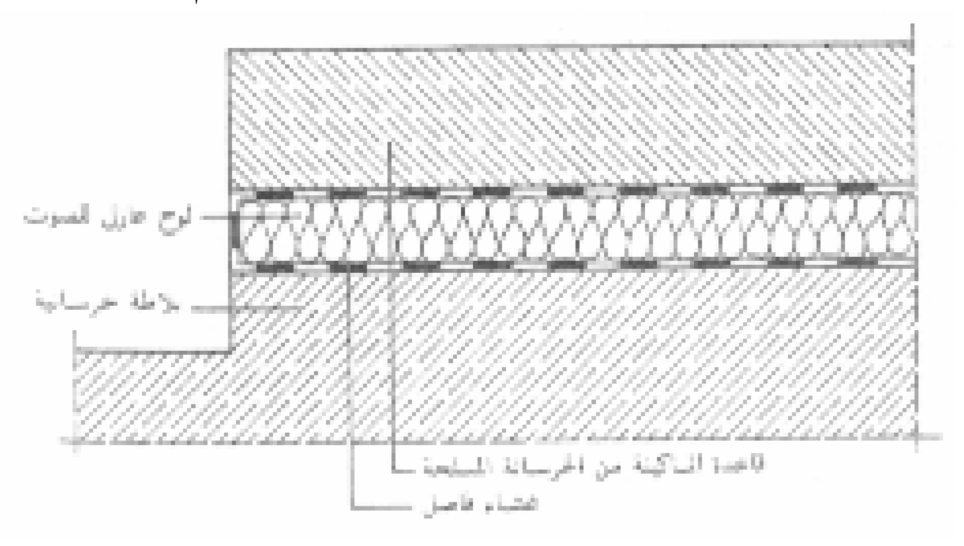




(شكل رقم ٩٨ـ طريقة العزل الصوتي لقاعدة الماكينة)

الأغشية الحديدية:

يمكن أن تحتوي هذه الأغشية على ألواح مموجة أو على نمط توافقي من صفائح رقيقة أو ذبذبات حديدية تتحمل الاهتزازات الميكانيكية وما شابهها قبل أن تنتقل للمبنى ، وتقوم مقام اللباد المطاطي ويمكن تعديل الذبذبات الحديدية بمعدل أقل من الزنبركات المطاطية، (شكل رقم ٩٩ - الأغشية الحديدية).



(شكل رقم ٩٩- الأغشية الحديدية)

السجاد والموكيت :

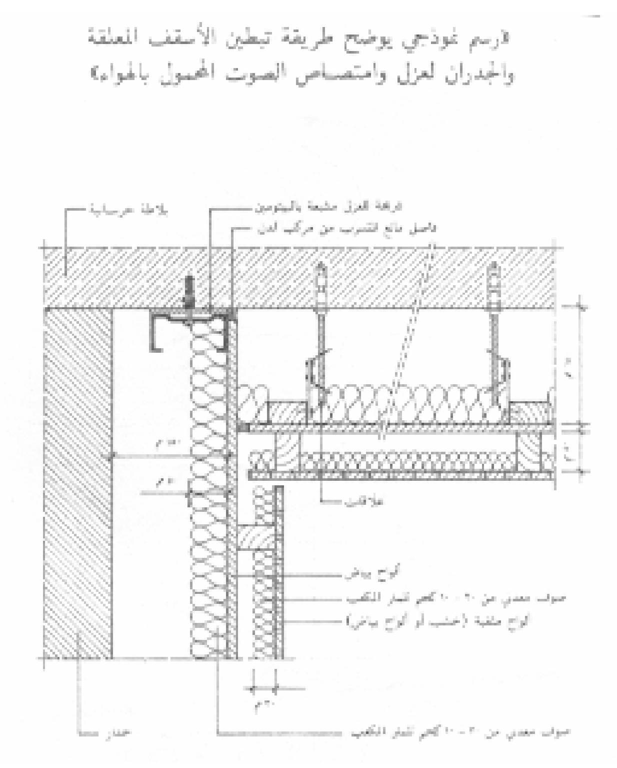
يتم وضع السجاد والموكيت في غرف المكاتب والغرف السكنية للزيادة من درجة إنقاص التأثيرات الصوتية للأسقف.

ج -٢ المواد التي تعمل على تحسين المقاومة ضد الأصوات المحمولة بالهواء :

ومن أمثلتها :

المواد العازلة للصوت :

حيث تكون لهذه المواد فواصل مانعة للتسرب (مواد غير مسامية) وبحيث لا تحتوي على فراغات تسمح بمرور الصوت عبرها. ومن أهم أنواعها : المواد المتيبسة الغير قابلة للانحناء (مثل الخرسانة ذات الكثافة العالية التي تزيد سمكاتها عن ١٠٠ مم، المباني التي تزيد سماكتها عن ١١٥مم، المواد المرنة المطاوعة (مثل ألواح البياض بسماكة أقل من ١٨مم، ألواح صوف الخشب الخفيفة أو ألواح خشب الابلاكاج بسماكة أقل من ١٢مم، وألواح الخشب الضغوط، بسماكة أقل من ٢٠مم) (شكل رقم ١٠٠ - المواد العازلة للصوت).



(شكل رقم ١٠٠- المواد العازلة للصوت)

المواد المانعة للصوت:

لعمل موانع التسرب الصوتي للفواصل الموجودة أو الفراغات وما شابهها يتم استخدام مواد كتيمة (غير مسامية) ذات لدونه دائمة، مثل معجون الإسمنت الدائم اللدونة والمطاط الطري (شكل رقم ١٠٠ - المواد العازلة للصوت).

المواد الماصة للصوت:

تعتبر جميع المواد المسامية مواد ماصة للصوت، وتعتمد درجة امتصاصها على مقاومة الانسياب الصوتي، والعوامل المسامية والإنشائية للمادة المستخدمة، وكذلك تنسيق المواد الماصة للصوت داخل الفراغ ومدى الذبذبة المتوقعة فيه. ومن أمثلة تلك المواد: -

الواح أو حصائر الألياف المعدنية.

المواد النسيجية أو شبه النسيجية.

الألواح المثقبة أو المشققة المبطنة بالألياف المعدنية.

وتستخدم هذه المواد للأغراض التالية:

أ - إخماد الضوضاء، مثل ذلك تخفيض مستوى الضوضاء داخل غرفة أو فراغ معماري معين.

ب - التحكم في زمن انعكاس الصوت، عن طريق تحقيق مستوى جيد لاستيعاب الأحاديث ومستوى الاستماع داخل غرفة أو قاعة.

ج - إخماد ذبذبات الفراغات الداخلية، أي تفادي تأثيرات الرنين الصوتي وزيادة جودة العزل الصوتي الشامل للمبنى، (شكل رقم ٩٥ - بعض الأساليب التصميمية لأشكال الفراغ الداخلي).

١. البرادعي، عبد المنعم، **مذكرات مقدمة في تقنية التشييد** ، جدة ، الكلية التقنية ، قسم تقنية التشييد ، ١٤٢١هـ.

٢. البقري، عبد اللطيف، **الموسوعة الهندسية لإنشاء المباني والمرافق العامة** ، المجلد الأول، المنصورة، مطابع الوفاء، الطبعة السادسة، ١٩٩٩م.

٣. بيطار، عماد، **وقائع التنفيذ** ، الجزء الثاني، بيروت، دار قابس للطباعة والنشر، ١٩٩١م.

٤. جمعة، حسين محمد، **موسوعة الدهانات والورنيشات المعمارية والصناعية** ، القاهرة، دار النشر للجامعات، ١٩٩٦م.

٥. حيدر، فاروق عباس، **الموسوعة الحديثة في تكنولوجيا تشييد المباني**، الجزأين الأول والثاني، الإسكندرية، منشأة المعارف، الطبعة السادسة، ١٩٩٩م.

٦. خلوصي، محمد ماجد، **الكميات والمواصفات**، الجزأين الثاني والرابع، بيروت، دار قابس للطباعة والنشر، ٢٠٠١م.

٧. كاسل، جوليان، **طلاء المنازل وتثبيت ورق الحائط**، الدار العربية للعلوم، بيروت، الطبعة الأولى، ٢٠٠٠م.

٨. مركز بحوث الإسكان والبناء، **المواصفات المصرية العامة لبنود أعمال التشطيب**، القاهرة، مطابع الأهرام بكورنيش النيل، الطبعة الأولى، ١٩٩٧م.

٩. وزارة الأشغال العامة والإسكان، **المواصفات العامة لتنفيذ المباني بالمملكة العربية السعودية** ، الجزء الثالث، ميونخ، أوبر ماير، الطبعة الأولى، ١٩٨٢م.

10. Barry, R., **The construction of Buildings**, U.K., Blackwell Science, 1996.
11. Garcia, David Fernandez, **Construction Encyclopedia**, Hugo Quiroga Capovilla, Malaga- Spain, 1996.

12. Khater, Ihab, **Economics Dimension of Technologically Advancing Finishes**, Ph.D. Thesis, Egypt, Cairo University, 2001.
13. McKay, W.B., **Building Construction**, U.K., London, Long man Group Ltd., 1998.
14. Ochida, T.& M. Kita and Others, Performance and Durability of New Flexible Adhesive for External Wall Finish, Japan, Urawa, Konishi Co. Ltd., 1999.
15. Stabbing, Lionel, Quality Assurance: The Route to Efficiency and Competitiveness, U.K., Ellis Harwood, Co. Ltd., 1993.

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS